

16.4.17

16.4.17

14.8.17

14.8.17

ISTITUZIONI
DI
AGRICOLTURA

**ISTITUZIONI
SCIENTIFICHE E TECNICHE**

OSSIA

CORSO TEORICO E PRATICO

DI

AGRICOLTURA



LIBRI XXX

DI

CARLO BERTI PICHAT

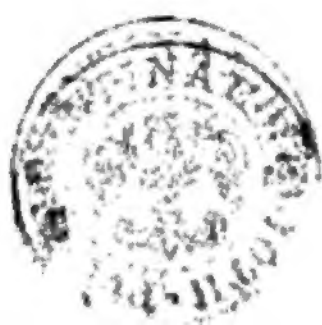
dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna: della Società Agraria di quella Provincia: socio corrispondente della R. Accademia di Agricoltura di Torino, della Società Agraria di Reggio, Pesaro, ec. e segretario perpetuo della Conferenza Agraria di Bologna.

Volume Terzo

TORINO

CUGINI POMBA E COMP. EDITORI

1854



TIP. ITALIANA DI SAVOJARDO E BOCCO.

Piazza Vittorio Emanuele N. 32.

PARTE SECONDA

ISTITUZIONI TECNICHE

AGRONOMIA

I. L'agronomia, (come ho definito nel 4. vol. pag. XLVI) è quella seconda parte dell'agricoltura, che contiene l'esposizione delle norme tecniche, o vogliam dire delle pratiche speciali dell'arte. È adunque l'applicazione delle regole derivate dai principii stabiliti dall'agrologia: e forma il subbietto delle ISTITUZIONI TECNICHE. Ma perchè cotali norme e pratiche riguardano la coltivazione in generale, le colture speciali, e le industrie dimostrate (Vol. 4 pag. XL) indispensabili all'agricoltura, si ha la distinzione (Vol. 4 pag. XIII) che segue:

AGRONOMIA o ISTITUZIONI TECNICHE	{	RURALI . . .	Coltivazione generale. Coltivazione de' terreni aratorii. Coltivazioni speciali.
		INDUSTRIALI o Industrie rurali.	

le quali quattro suddivisioni sono l'argomento del 3. 4. 5. e 6. volume.

- II. L'agronomia**, senz'ammettere la sovranità della pratica locale, conforma le sue norme alle diverse circostanze di località, sul dettato antichissimo: *non omnis fert omnia tellus*, o per volgare, non di tutte cose ogni terra è feconda.
- III.** Ammaestra a confutare all'uopo, e non mai a disprezzare l'altrui costumanze: perchè l'errore insegna ad evitare l'errore.
- IV.** Nell'applicare i principii derivanti dall'agrologia, li coordina alle necessità del risultato materiale: ch'è l'ottenere i prodotti nel modo più perfetto e più economico, ma lasciando il terreno migliorato.
- V.** Non disgiugne la esposizione delle pratiche dal calcolo della convenienza economica. Ogni norma discende dalle verità dimostrate nelle ISTITUZIONI FISICHE, parallelamente a quelle dichiarate nelle ECONOMICHE.
- VI.** Ne'proposti AMMENDAMENTI (libri XII, XIII, XIV), contempla il presente e l'avvenire; l'individuo e la popolazione.
- VII.** Tra i SISTEMI diversi del coltivare (lib. XV), i più favorevoli al progresso dell'arte congiuntamente al miglior essere ed incivilimento della popolazione, trasceglie.
- VIII.** Ne' metodi di AMMINISTRAZIONE e CONTABILITÀ rurale (Lib. XVI), ha per base il tornaconto dell'intraprendente conciliato con quello del lavoratore.
- IX.** Nell'esporre la coltivazione delle piante campereccie (lib. XVII, XVIII,

- XIX, XX e XXI) si diffonde in più estesi ragguagli secondo la loro maggiore importanza nella sussistenza dell'uomo.
- X. PRATI ed erbe da foraggio (lib. XXII), considera cardine e fondamento di produzione delle derrate utili all'uomo, ma non a queste antepone.
- XI. Nella coltura degli ALBERI (lib. XXIII) rifugge dall'eccesso di escluderla dai terreni aratorii e dall'intemperanza di abusarla.
- XII. Negli ORTI (lib. XXIV) riguarda al beneficio di produr piante alimentari; ne' GIARDINI (lib. XXV) al discreto utile del commercio dei fiori, ed all'onesto diletramento, entro limiti escludenti considerevole sottrazione di terreno, atto a prodotti più profittevoli alla popolazione.
- XIII. Nelle coltivazioni UMIDE (lib. XXVI) e nelle ECCEZIONALI (lib. XXVII) ha debito riguardamento alle *reali* esigenze di salute pubblica.
- XIV. Nel GOVERNO degli ANIMALI (lib. XXVIII) li considera per indispensabili produttori di carne, di latte, di lana, di lavoro e di concime: ma come fondamento accessorio della coltivazione, non principale.
- XV. Nella ARCHITETTURA RURALE (lib. XXIX) considera il dovere di assicurare il ben essere dei lavoratori anche nelle risaie ec., e di economizzarne le forze.
- XVI. Nella TECNOLOGIA RURALE (lib. XXX) comprende i processi utili alla domestica economia, anche del lavoratore.
- XVII. Per la enunciata divisione le ISTITUZIONI TECNICHE RURALI GENERALI formano quella parte d'**Agronomia**, di cui è costituito il presente Volume. E si compongono dei seguenti Libri (com'è già dichiarato nel PRODROMO dell'Opera a pag. XIII.):

DELLA COLTIVAZIONE IN GENERALE

Istituzioni tecniche RURALI GENERALI o norme esecutive	<i>preparatorie</i>	Libro XII. Riduzione del terreno NATURALE a terreno AGRARIO, o Ammendamenti stabili primordiali.
		» XIII. Riduzione del terreno AGRARIO a terreno COLTIVABILE, o Ammendamenti stabili ordinarii.
	<i>ordinarie</i>	» XIV. Riduzione del terreno COLTIVABILE a terreno PRODUTTIVO, o Ammendamenti periodici.
		» XV. SISTEMI diversi, o Forme diverse del coltivare.
		» XVI. ORDINAMENTO della coltivazione, o Amministrazione e contabilità rurale.

LIBRO XII.

RIDUZIONE DEL TERRENO NATURALE A TERRENO AGRARIO

0

AMMENDAMENTI STABILI PRIMORDIALI

PRENOZIONI. Capitolo I. Distinzione del terreno naturale dall'agrario. Capitolo II. Della sterilità naturale. Capitolo III. Della sterilità relativa. Capitolo IV. Possibilità pratica degli ammendamenti. Capitolo V. Invalidità degli ostacoli. — **AMMENDAMENTI.** Capitolo VI. Influenza dell'acque. Capitolo VII. Terreni sommersi. Capitolo VIII. Paludosi. Capitolo IX. Acquitrinosi. Capitolo X. Smottanti, *lavinosi*. Capitolo XI. Sfondanti, *sortumosi*. Capitolo XII. Inondati e corrosi. Capitolo XIII. Terreni d'imperfetto scolo. Capitolo XIV. Colmate di pianura. Capitolo XV. Accessioni e alluvioni. Capitolo XVI. Colmate di monte. Capitolo XVII. *Ricollamenti*. Capitolo XVIII. Pianeggiamenti. Capitolo XIX. Ripari a difetti d'esposizione. Capitolo XX. Altra specie di ripari. Capitolo XXI. Ammendamenti ad eccesso di scioltezza. Capitolo XXII. Ammendamenti ad eccesso di tenacità. Capitolo XXIII. Altri ad eccesso di scioltezza. Capitolo XXIV. Altri ad eccesso di tenacità.

1. Gli scrittori georgici molto scarsamente si sono occupati della parte forse più importante dell'Agricoltura, voglio dire della riduzione fondamentale del terreno, per renderlo atto ad essere coltivato. Molti ne penetrano l'intima composizione meccanica e chimica; giungono taluni a calcolare se in un dato campo mancano venti o trenta chilogrammi di calce, od havvene otto o dieci di troppo di magnesia. Ma che dico chilogrammi? non s'aspetti da quella tavola metrica di terreno un granello di più, se non si apprestino que' cinque o sei grammi d'azoto, che l'analisi ha constatato mancare nel concime fornitogli! Io comprendo l'agricoltura un po' più in largo, e a Dio non piaccia, forse troppo: ma io non cerco il profitto isolato dell'individuo: intendo che **l'agricoltura è l'arte di coltivare la terra in modo da ricavarne costantemente il massimo possibile profitto colla minima possibile spesa; e il profitto massimo esser dee profitto per tutti.**

2. Io citava nel Vol. 4. pag. XLIV, § 32, un'analoga definizione, siccome la migliore tra l'altre, però senza adottarla e preferendo poi quella indicata a pag. 4 del Vol. I. — Volendo dare opera alla trattazione tecnica dell'arte agraria, importa in questo luogo dichiararne ragione. La definizione di F. RE esprime l'arte di ricavare un profitto, e nelle circostanze ordinarie; questa invece la prefinisce arte di coltivare, ed anche in circostanze che danno estensione tanto maggiore all'arte, di quanto è esteso il significato della parola **terra** oltre quello della parola **terreno**. Non sia soverchio qualche esempio. Ho a confine del mio fondo un greto abbandonato dal fiume.

Anche per meglio difendere il fondo medesimo, con arginelli, ed altri ingegni di temperato dispendio, a poco a poco trasformo quel greto in melma eccellente, di che la mia economica colmata l'ha ricoperto. Poi la nuova superficie divido in regolari scompartimenti, ed ognuno d'essi riduco a superficie di campo o di prato, secondo m'è convenevole: e con utili alberi o viti ne' posti opportuni li fo piantare: e se l'estensione e il mio peculio il consenta, la casa rustica vi fo costruire. Certo in quei primi anni l'arte mia non istava nel coltivare il terreno, o nel ricavarne il massimo frutto, chè terreno non v'era. Ma io non era men per questo agricoltore, cioè esercitava quell'agricoltura la quale intende ad ottenere che la **terra** produca. Si potrebbe dire altrettanto d'una palude, il cui piano depresso non ammetta coltivazione, senz'essere col giuoco di acque torbide bonificato.

3. Si getti uno sguardo alla figura 1.

Fig. 1



Or ecco quel borro che il RIdOLFI indicava al suo contadino dicendogli:
 « Vedi tu questi precipizii, e queste falde di terra che sembrano sospese

« per incantesimo sui nostri capi? Fra questi disordini e queste rovine io » voglio con poca spesa (e molta industria però) far prosperare la vite » l'ulivo e le biade, e crear de'campi... Sorgerà un piano là ove vedi » quella voragine, e là dove ora è balza inaccessibile scematone l'erta, » nascerà una placida costa ». E il celebre Agronomo ha tenuto parola, poichè nella sua memoria sulle COLMATE DI MONTE n'è la descrizione ed a MELETO hannovi i fatti, ed io gli ho veduti; come ho veduti quelli più sopra indicati di bonificazione a quel greto, perchè gli ho fatti io. Intanto è chiaro che si potrà dire: il RIDOLFI esercitò l'agricoltura di ricavare profitto dalla **terra**, non certo dal **terreno** perchè in que' borri, resi di poi da lui pianeggianti, il terreno dovea con artificio di colmata esservi trasportato.

4. Ora la ragione di tutto questo preambolo. Lasciando anche terreno per terra e viceversa, ho detto preferire il secondo vocabolo, perchè non cerco l'unico profitto dell'individuo. Così diffatti estesa e compresa l'agricoltura, quale intende richiedere dalla terra il profitto massimo, (cioè quel maggiore che la terra può rendere) vuol significare la riduzione della superficie terrestre a quell'uopo, per quanto il consente la comparazione colle spese: vuol significare la riduzione de' terreni incolti e sterili per qualunque foggia e condizione esplorati ed, ov'è convenevole, forzati a produrre: vuol significare infine non quella sola agricoltura possibile ad opera d'una ristretta rustica famigliuola, ma quella eziandio più feconda, quale possa operarsi mediante concorso del pubblico e dell'associazione.

5. Nè ad alcuno si paia eccessiva cotale comprensione, in ispecie nello sviluppamento successivo di questo concetto argomentato nell'VIII libro: che la società dee non solo proteggere, sovvenire e incoraggiare l'agricoltura, dee pur eseguire quelle opere, che non solo sono d'interesse generale della coltivazione, ma che per la natura e imponenza loro si ponno unicamente per potenza di pubblico eseguire. Un trattato d'agricoltura a tutte classi d'uomini dee riguardare. Conciossiachè un agronomo può levarsi, com'ogni altro cittadino ad ufficii importanti, ed è non di rado agricoltore un deputato, un governatore, un ministro, a segno che nella Cina il primo agronomo è l'imperatore. Onde, il caso avvenendo, che in elevato posto fosse chi avesse de' veri interessi dell'agricoltura perfetto conoscimento, quest'arte nobilissima ne trarrebbe proleggimento di matura efficacia, e alla popolazione che l'esercita, inestimabile beneficio ne perverrebbe. E dico perfetto conoscimento, parendomi che ancora non s'abbia, colle migliori intenzioni del mondo, quel concetto opportuno a renderla in effetto fiorente, perchè non veggo adoperare que' veri mezzi per conseguirlo, i quali vengo appunto accennando. In questo Volume però, che tratta della coltivazione in generale, saranno, ove occorra, indicati solo gli aiuti governativi indispensabili per le agricole operazioni di cui sarà discorso. L'influenza dell'azione governamentale è speciale subbietto del Libro VIII, ove le questioni legislative, ed altre economiche, sono trattate. Quindi, benchè si discorra nel presente Volume di terreni d'accessione, di alluvioni, di terreni comunali, di rinselvamenti e simili obbietti, ove sia intervento di concorso della società, viene unicamente disputato sotto l'aspetto pratico, essendone riportata la discussione economica nel citato Libro.

6. L'ordinamento delle materie richiede alcune generali considerazioni riferibili anche agli **Ammendamenti** descritti ne' due Libri successivi: di poi la trattazione di quelli da sviluppare nel presente, cui ho dato l'aggiunto di **Stabili Primordiali**, perchè costituiscono il fondamento della perfetta coltivazione, e perchè fatti una volta a dovere servono per indefinito numero d'anni, salvo le occorrevoli riparazioni, come verrà chiarito a suo luogo. Sono distinti secondochè valgono ad ammendare difetti di **giacimento, esposizione e composizione** de' fondi o terreni. Dove ho da notare che il termine **composizione** è adoperato ad esprimere la natura stessa del terreno. Giacimento poi è da' geologi usato a significare la disposizione de' minerali entro terra: io l'adopero a denotare la situazione del terreno, considerandone la forma della superficie, l'inclinazione, ed elevazione, traendolo da giacere, detto de' paesi per indicarne la positura.

7. ORDINAMENTO DELLE MATERIE DEL LIBRO

Considerazione generica del terreno naturale.

Definizioni e Prenozioni	Distinzione del terreno naturale dall'agrario.	CAPITOLO	I
	Della sterilità naturale	"	II
	Della sterilità relativa	"	III
	Possibilità pratica degli ammendamenti necessarii	"	IV
	Invalidità degli ostacoli ad eseguirli	"	V

Ammendamenti a difetti di giacimento

applicabili a	giacimento	MEZZI IDRAULICI	Ripararne	Influenza dell'acque		CAPITOLO VI	
				Vantaggiarne	i terreni sommersi	VII	
					i terreni paludosi	VIII	
					i terreni acquitrinosi	IX	
					i terreni smottanti, che lavinano	X	
					i terreni sfondanti e i sorgenti o <i>sortumosi</i>	XI	
					i terreni innondati e corrosi	XII	
					i terreni d'imperfetto scolo	XIII	
					con colmate di pianura	XIV	
					con accessioni e alluvioni	XV	
					con colmate di monte	XVI	
					MEZZI MECCANICI	Interrati o alzamento de' terreni depressi	XVII
						Pianeggiamento de' ripidi	XVIII

DEFINIZIONI E PRENOZIONI.

CAPITOLO I.

DISTINZIONE DEL TERRENO NATURALE

DALL' AGRARIO

Definizione del terreno **NATURALE**. — Distinzione dall'*agrario*, dal *coltivabile* e dal *produttivo*. — Relazione e successione di tali stati del terreno. — Stati analoghi del *sottosuolo*.

8. Natural cosa è che il terreno **naturale** sia veramente tutta quella parte di crosta terrestre non tocca punto dall'uomo: ma non è questa la sua completa significanza. Terreno **naturale** vuolsi intendere quello ancora da mano dell'uomo pur troppo altra volta attaccato, ed anche improvidamente coltivato, lasciandolo incapace di successiva produzione naturale o artificiale. Quasi tutte le lande con aspetto di brughiere o di ericeti ec., erano originariamente vestite di bosco ceduo o d'alto fusto, in ispecie di quercie. Similmente altri luoghi inclinati, furono altravolta eccellenti pascoli. Di poi inconsultamente lavorati, hanno ben dato ai primi coltivatori tre o quattro buoni raccolti, ma non essendone regolate le acque, da queste sempre vieppiù si è asportato di quella crosta la quale appunto dicesi *vegetale*, o meglio *strato coltivabile*; e scemata essa oltremodo, non è più possibile coltivazione.

9. Terreno **naturale** è un pascolo o prato da cui l'uomo unicamente trae profitto o facendolo pascolare, o falciandolo senza spendervi altre cure in fuori del raccoglierne il frutto della sua spontanea vegetazione. Terreno **naturale** è quello d'una palude la quale nell'estate si rasciughi abbastanza da permettere di ricoglierne l'erbe palustri per oggetto d'impatto o vogliam dire lettiera. Terreno **naturale** è il bosco, la foresta, da cui col taglio si ricava legname, senza regola e senza le opere o cure necessarie alla loro conservazione.

10. La denominazione di **naturale** come di **agrario**, **coltivabile** o **produttivo**, è adoprata anche in senso dello stato in cui trovasi il terreno.

11. Siane esempio una estensione d'ordinario sommersa: questa lama è ancor terreno **naturale**; cioè nello stato in cui lo ha lasciato di certa guisa la natura, se pure imperizia, o improvidenza idraulica non lo ha così disertato. Per mutamento della quale condizione idraulica, migliorandosi, o per artificiali opere quali l'agronomia discorre appunto nel presente LIBRO, trovato sfogo alle acque, quel terreno diviene **agrario**. Ma conviene prima di porvi aratro, concimi, sementi, ec., eseguire opere di *agguagliamento*, o di sfogo delle acque pluviali, informarne secondo le regole agronomiche la superficie, correggere se v'ha d'uopo le qualità del terreno ec.;

e per tali opere, quali formano il subbietto del successivo LIBRO XIII, quel terreno **agrarlo** diviene in oltre **coltivabile**. Di poi si fa luogo a tutti gli ordinarii processi di coltivazione siccome lavori, concimi, addebbiamenti, irrigazioni ec.; si fanno piantagioni di siepi, di alberi, ove torna più convenevole; si costruiscono fabbriche necessarie ec.; ed allora il terreno dallo stato **coltivabile** è passato realmente a quello di **produttivo**, cioè atto ad essere vantaggiosamente soggetto alla produzione ordinaria.

42. Per altro esempio sia un terreno siffattamente in pendio da non avversare frutto. Per le norme agronomiche del presente LIBRO, quel terreno **naturale** può ridursi a inclinazione convenevole mercè le colmate di monte, terrazzamenti, ec.: moderatane così l'acclività è divenuto **agrarlo**; dipoi come è specificato nel § 41. precedente, rendesi **coltivabile** e infine **produttivo**.

43. Questa successione degli stati diversi del terreno, è di tale importanza da non comprendere perchè, come ho detto, gli scrittori georgici l'abbiano affatto disconosciuta. Hanno parlato in genere di dissodamenti, colmate, rinsanimenti ec., ma pochissimo hanno insistito su questo **principio fondamentale**; che la riduzione agronomica della superficie del suolo è il primo elemento della buona coltivazione. I pratici l'hanno conosciuta in quasi tutti gli Stati d'Italia finchè si tratti di prati e risaie; ma pel frumento, l'alimento primo degli uomini, si lascia quasi per tutto il terreno come Iddio l'ha creato, se si eccettuino alcune parti d'Italia, ove il terreno è da quanti han senno, secondo la forma più convenevole assestato. Quindi è, che generalmente in quasi tutti i campi aratorii il terreno è **coltivato** e **produttivo**, benchè si trovi ancora in istato **naturale**; lo che vuol dire che quel **produttivo** è forse limitato al di sotto per un quinto, o anche per un terzo della produzione, di cui sarebbe suscettivo colle stesse condizioni di lavoro, di concimi e di cure, solo che si fossero primitivamente eseguite le norme, cui accenna il seguente Libro XIII, e per le quali il terreno **agrarlo** si fa **coltivabile**.

44. Terreno **naturale** è infine dovunque, quello sottostante al coltivato, e dicesi comunemente **sottosuolo**. Nè già intendo quello che si profonda nelle viscere della terra. Pur troppo veggo continuo, generalmente l'aratro smuovere appena uno strato di 15 a 18 centimetri. Miracolo se arrivasse a 25! Altrove ho addotto l'esempio del frumento (Vol. 4, pag. XLIX), ma non ho detto che il pratico n'estima la lunghezza ordinaria delle radici a 15 e 16 centimetri, mentre raggiunge le 30 e 35. E pure a que' 15 centimetri crede sufficientemente spinta la profondità del lavorato! — È perciò terreno **naturale** tutto quello strato di sottosuolo che dovrebbe essere, e il potrebbe, smosso e fruttuato secondo la qualità delle piante affidate allo strato superficiale. Ed ancora quando non sia da richiedere con più profonda lavorazione, è da tenersene calcolo secondo le sue qualità più o meno consistenti, e più o meno permeabili, essendo elleno da considerare più che dai pratici per avventura non si suole.

45. Uno degli esempi meritevoli d'essere citati, è l'eccellente lavoro del **ravagliare** e dello **scassare**, quando un terreno non lo è mai stato prima; così lavorandolo si viene a far passare uno strato di **sottosuolo**

dallo stato di terreno **naturale** a terreno **produttivo**. E qui notiamo per incidenza, e colgasi l'avviso chi n'ha d'uopo, non è forse stoltezza il non valersi mai di quel sottosuolo naturale, ove le piogge trascinano spesse volte la pinguedine del terreno superficiale? non havvi forse una specie d'eredità da raccogliere, essendovi da secoli stillato il succo di tante concimazioni anteriori?

46. Delle quali cose riusciranno le prove più evidenti, per le norme mano a mano designate. Basti ora prefinire che il terreno **naturale**, contemplato nel presente LIBRO, è quello colpito dalle sterilità, *naturale* e *relativa*, nei seguenti Capitoli II e III enunciate.

CAPITOLO II.

DELLA STERILITÀ' NATURALE

o da pubblica e privata opera inammendabile.

Estensione della superficie **sterile**. — Definizione. — Sterilità per ragione di *Latitudine* — per quella d'*Altitudine*; luoghi elevati; luoghi depressi — per ragione di *Esposizione* — per *Inclinazione*: gradi di pendenza — per *formazione*; suolo; sottosuolo; rocco; sabbie, ec.

47. Riguardando dalla magnifica pianura del Po l'immenso anfiteatro delle Alpi, e meglio attraversando gli Appennini da Firenze a Bologna, si parrebbe la parte di superficie scabrosa del globo, cui si dà nome di montagne, assai maggiore della parte piana, di quello realmente lo sia. In generale, insegnano però i geologi, che le montagne « occupano appena la » centesima parte dei continenti, gli altri novantanove centesimi essendo pianure più o meno ondeggiante, più o meno elevate (1). » Ora se si fa un calcolo della superficie incolta di uno Stato, o di una Provincia si trova altro maggiore di que' novantanove centesimi! Intere Province nel cui territorio non sono vere montagne, tuttavia comprendono ragguardevoli estensioni dove non è praticabile o praticata l'agricoltura. D'altronde le stesse montagne sono o ponno essere produttive per selve, per boschi, per prati e per pascoli. Dunque realmente la superficie affatto sterile della crosta terrestre dovrebbe essere ancor minore dell'anzidetta centesima parte. Ov'è il paese che sia pur l'ottantesima?

48. **Sterilità naturale**, è bene definirlo, esprime l'assoluta inettezza della terra ad alimentare vegetabili di alcun utile all'umana famiglia.

(1) COLLEGNO. Elem. di geologia pag. 9, Torino, Pomba 1847.

Sterilità relativa, quella effettuale che l'agricoltura può d'alcuna guisa emendare. Il terreno ignudo, o con rovi, eriche e simili piante disutili all'uomo, ed agli animali, se sia in condizione da rendere impossibile ogni ammendamento, è colpito di sterilità naturale. Quello invece a migliore coltivazione riducibile (secondo l'esteso significato della parola coltivare addietro chiarito), ha sterilità relativa ancor quando produce, se sensibilmente meno di quello di cui possa essere suscettivo, produca.

La incapacità di un terreno a produrre è derivata per alcuni autori dalle proprietà fisiche; per altri dalla natura geologica: pei più recenti dalla chimica composizione. Ognuno separatamente non ha raggiunto la verità, perchè di tutte e tre le condizioni riunite è da aversi ragione. Non basta: sono ancora altre cause cui si dee appunto, che la terra è impedita di fruttificare.

Per brevità vuolsi limitarne lo studio alle seguenti:

- I. **Latitudine**
- II. **Altitudine** (1)
- III. **Esposizione**
- IV. **Inclinazione**
- V. **Formazione**

19. I. **Latitudine**. Com'è discorso nel Libro II. la superficie terrestre si distingue per linee **isotermiche**, cioè zone o striscie le quali godono di eguale temperatura media annuale: **isoteriche**, che hanno la stessa temperatura estiva; e **isochimeniche**, nelle quali è conforme la temperatura invernale. Vi sono piante le quali reggono al freddo delle zone **isochimeniche** o invernali, come hannovene ai calori delle zone **isoteriche** o estivali, impassibili. Le cereali in ispecie si estendono a latitudini comprese in ambe le zone. Ma sono limiti nella zona invernale e nell'estiva, da cui la vegetazione per eccesso di freddo, o per eccesso di caldo è bandita; ed altri limiti che ammettono quella di piante, di cui la coltivazione non può vantaggiare. Onde i terreni in situazioni, o latitudini comprese negli estremi anzidetti, sono colpiti di sterilità naturale. Però quella può dirsi veramente assoluta ov'è l'estremo del freddo. Dov'è l'estremo del caldo, benchè alla temperatura di 50° non sia quasi pianta che regga, pure non potendo esso alidire le radici profonde, ed inoltre valendo a temperarne gli effetti l'ingegno dell'irrigazione, è piuttosto da dire sterilità relativa: del che dà prova in certo grado il Delta egiziano, fertilizzato, anche sotto questo aspetto, dal Nilo.

20. II. **Altitudine**. L'italiano che si rechi dalla vallata del Po verso l'Alpe, ritiene certamente di salire ad altezza per così dire incoltivabile, dirigendosi alla cima del Sempione, alto sul mare un 3120 metri. All'abitatore di Quito ciò punto non deve apparire, benchè quell'alto piano siane pur elevato più di 3000. È dunque avvisamento all'agricoltore, quando avesse a stabilire una intrapresa agricola, di non s'attenere al dato unico dell'altezza apparente d'un luogo. Le nevi perpetue, a Quito all'altezza di 4824

(1) Questo vocabolo è ormai consacrato dall'uso de' migliori geografi, per indicare l'elevazione assoluta sul livello del mare.

metri perdurano, nelle Alpi discendono a 2708 metri, e nella Norvegia a soli 720. Quindi la sterilità naturale è mainò in ragione diretta della **elevazione**; però una causa anche questa, in circostanze di eguale condizione dell'altre cause, da contemplare. L'agronomo può avere una regola pratica per conoscere se una costa sia colpita di sterilità naturale per eccesso di elevazione. Conoscendo la temperatura media estiva di un luogo coltivato al dissotto di quella costa, per ogni 160 metri di maggiore elevazione, deve calcolare diminuita d'un grado la temperatura del luogo superiore; e se questa si riduca per es. minore di 8 gradi C.¹ (come si troverebbe confrontando il convento del gran S. Bernardo con Torino), lo terrà disacconcio al normale sviluppo di quasi tutti gli alberi coltivati; e così se più elevato lo giudicherà sempre più incoltivabile. È però intendevole che questo computo deesi conciliare col debito riflesso all'Esposizione, perchè il versante di un posto inclinato varia di molto per la temperatura, se sia volto a mezzogiorno oppure a settentrione; e che alla declività del terreno si vuole debitamente avvertire.

21. Ma se da eccesso d'altitudine si fa luogo ad inferacità, da difetto, si ha cagion grave altrettanto. Quanti terreni giacciono sotto livello di mare, tutti sono inammendabili, meno eccezioni di nonnulla. Moltissimi altri però ne sono più elevati e tuttavolta non che improduttivi, di nocimento addivengono. Da formole d'ingegneri trovasi per esempio calcolata la depressione delle campagne rispetto al gran fiume italiano, secondo il seguente:

22. **Prospetto (1) di Altitudini difettose:**

LUOGHI OSSERVATI	ELEV- ZIONE delle MASSIME piene	DEPRESSIONE DEI PIANI DI CAMPAGNA riferita al pelo delle			
		massimo piene		piene ordinarie	
		metri		metri	
	metri	A	B	C	D
Da Cremona a Isola-Pescaroli (campagna a sinistra del Po).	2, 00	4, 80	3, 20	0, 20	1, 20
Da Isola-Pescaroli a Casalmaggiore	2, 15	2, 45	3, 70	0, 00	4, 55
A Pomponesco (camp. a sinistra)	2, 50	3, 00	3, 60	0, 50	4, 10
Al disopra della chiusa di Ronco-Corrente.	2, 85	4, 00		1, 15	
A Casino-Gandelli (camp. a sinistra)	2, 90	4, 80		1, 90	
A Fenigione	2, 90	3, 60		0, 79	
Al Froldo Bulgarini.	2, 90	4, 00		1, 10	
Al Froldo Corregio-Michi.	2, 96	4, 70	5, 30	1, 74	2, 34
A Portiolo (campagna a destra).	2, 90	4, 20	4, 50	1, 30	1, 60
Al Froldo Saccheta (camp. a sinistra)	2, 96	3, 00	3, 30	0, 04	0, 34
A Guigntola (campagna a destra)	3, 10	5, 50		2, 40	
A Castel Trivellino presso Revere.	3, 20	5, 20		2, 00	
A Bonizzo al disotto di Revere.	3, 20	5, 00		1, 80	
Al Froldo di Felonica tra Sermide e le Quatrellle (camp. a destra).	3, 46	2, 60	3, 60	0, 56	0, 44
Alle Quatrellle presso Stellata.	2, 80	3, 40	4, 40	0, 60	1, 60

(1) V. R. PARETO, *Irrigation et assainissement des terres* (T. III.) pag. 1019. Paris 1851
Di quando a quando riesciranno opportuni gli additamenti di questo bravo italiano.

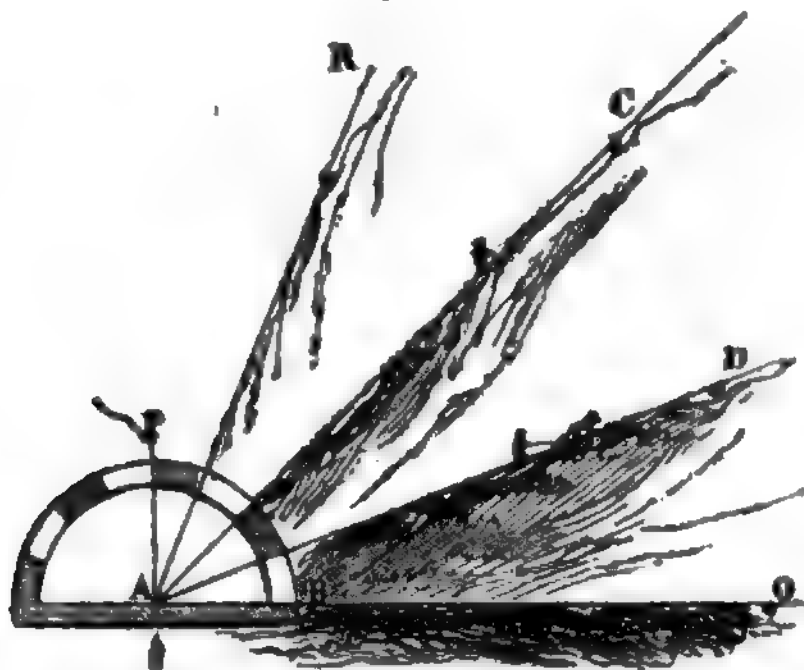
Come è meglio dimostrato al Libro III, ove questi argomenti sono distesamente trattati, gran parte de' terreni cui competono le depressioni indicate nelle colonne B e D, ed alcuni anche delle colonne A e C sono colpiti di sterilità naturale; tutti gli altri incolgono annate di sterilità relativa; una terza classe infine per disastri di rotte, quando l'acque si stancano d'esser costrette a marciare per aria, rimangono in preda a sterilità naturale per deposizione di ghiaia e di sabbia finchè nuovi rovescii di correnti non le ricoprano di melma col tempo coltivabile. Condizione infelicissima di non pochi terreni, i quali oltr'essere steriliti son pur fatti miseramente dannosi, perchè, l'acque ristagnandovi, l'aere ammorbano, e la salute degli abitatori confinanti illanguidiscono. La quale sterilità si palesa tanto più deplorabile perchè come viene di seguito argomentato, è nel più de' casi anzichè naturale, vera sterilità relativa di cui si dee l'uomo stesso accagionare. È poi deplorabile inoltre quando colpisce terreni i più feraci, ed idonei a produzioni maravigliose, quali si trovano principalmente nelle adiacenze a tronchi inferiori de' fiumi. Le di cui pendenze estremamente variabili, inducono tale crescimento d'altezza nelle loro acque per acquistare quella indispensabile a sfogarle nel mare, da rendere depressi, e malconci terreni la cui altitudine assoluta non sarebbe insufficiente, se i delta e dossi ammontati dagli stessi fiumi alle foci, non ne abbarrassero il deflusso delle acque di scolo. Ma di tutto ciò, meglio al Capitolo VI.

23. III. **Esposizione.** Nell'addotto limite, delle nevi perpetue, inferiore quello di Norvegia a quello dell'Alpi, la differenza è appunto dovuta alla diversità dell'esposizione. Ma sotto data altezza, rispettiva a dati luoghi, l'esposizione di per sè non è cagione di naturale sterilità. In qualsiasi esposizione la terra si può sempre coltivare, salvochè l'altre condizioni di giacimento, di qualità e di economia il consentano, siccome è diffusamente discorso nella seconda parte del libro II. Giovi però notare, in alcuni luoghi esservi sterilità naturale, cioè irremediabile, sia per causa di venti, la cui velocità può giugnere sino a trenta e quaranta metri per minuto secondo, sia per aduggiamento onde le piante possono annebbiare, sia perchè sferza di sole le faccia costantemente alidire. Cotali difetti anzi di **esposizione** sono i più raramente ammendabili. Come fare in vero a rintuzzare l'urto di venti quali a mo' d'esempio al colle della Fiuta strapperebbero non che messi, uomini ed animali? Come toglier di mezzo, per avere spira di sole, monte che sovrasta? Come riparare in una spiaggia scoperta e d'inclinazione quasi normale ai raggi solari? Tuttavolta nei capitoli XVII e XVIII si troveranno parecchie norme utili, dalle quali sarà manifesto per che modi si possa, in diversi casi, anche questa sterilità minorare.

24. IV. **Inclinazione.** Quando la linea di declività d'un terreno forma angolo eguale alla quarta parte dell'angolo retto che fa il pendolo P colla superficie orizzontale OA (figura 2.), quale sarebbe l'angolo dell'erta D A, il terreno può ancora essere lavorato coll'aratro. Se questa pendenza si fa doppia, cioè l'angolo fatto dall'erta C A coll'orizzonte O A si fa metà dell'arco B P vale a dire dell'angolo fatto dalla verticale P colla linea di livello O A, non è già più possibile altra coltivazione se non per fatto d'uomo

con istrumenti, siccome vanghe zappe ec. Infine se questa pendenza cresca ancora d'altrettanto, cioè sia corrispondente ad un angolo di apertura eguale

Fig. 1.1



A R Monte, pendio per gradi 37 $\frac{1}{2}$
 A C Colle pendio per gradi 22 $\frac{1}{2}$
 A D Collina inclinata ai gradi 11
 A O Pianura orizzontale.

ai tre quarti dell'angolo del piombino P coll'orizzonte, quale dimostrerebbe l'inclinazione R A, diviene inaccessibile, perchè di pericolo anche ai minori ruminanti, ed all'uomo, e si considera agronomicamente di sterilità naturale.

Il disegno offerto dall'antecedente fig. 4 (pag. 8) presenta balze d'evidente sterilità. L'industre pecorella e il temerario capretto non trovano siffatti luoghi sterili appieno: ma n'è tal produzione da vivervi appena un paio di agnelli per ettare, e con feracità simigliante il mondo intero si ridurrebbe come la Sardegna, ove occorre tanto paese a mantenervi un pastore quanto a trenta famiglie agricole potrebbe avanzare. E nondimeno chi cerchi oggi quelle balze a MELETO, vi trova cereali, civaie, vigne ed olivi! Brano adunque colpite di sterilità relativa: chè il difetto d'inclinazione, (l'ha provato col fatto quel celebre primo agricoltore italiano, § 3), non basta perchè un luogo s'abbia a dannare d'assoluta sterilità. Se ancor manchi veramente terreno, ivi solo è sterilità **naturale**.

Or quale stranezza, non mancherà taluno di proferire, in un libro fatto per l'arte del coltivare, intrattenersi così per minuto della sterilità inammendabile? Ma è agevol risposta, conciossiachè importi assaissimo al pubblico e privato intraprenditore di agricoli ammendamenti, il sapersi formare un giusto concetto per conoscere se l'applicazione siane possibile e profittevole. Nereo BOUBÉE, nella sua geologia considerata ne' rapporti coll'agricoltura, se ne occupò per la Francia, e scriveva: *Mais qu'est-ce qui s'oppose à ce que la France soit cultivée toute entière? L'infertilité de la partie inculte, pourra-t-on répondre. Hâtons-nous donc d'étudier cette partie inculte et de reconnaître les causes de son infertilité* (1).

(1) BOUBÉE. La Géologie dans les rapports avec l'agriculture et l'Économie politique. Paris 1840 p. 31.

25. V. Formazione. Comprendendo sotto nome di formazione il modo di composizione dell'intero strato vegetale, cioè spettante e influente nella vegetazione, senz'entrare ne' particolari descritti ai Capitoli XI e XII del I. Libro, basterà indicare, esservi luoghi in condizioni favorevoli di Latitudine, Altitudine, Esposizione ed Inclinazione, ma composti di granito ed altre rocce inattaccabili per lavoro d'uomo: nel qual caso è troppo evidente la loro **naturale** sterilità. Però è ben raro che in tali condizioni, massime se di poco inclinati, nelle loro cavità e fenditure non penetrino l'acque onde riduconvi i minuti frammenti delle stesse masse minerali, disaggregate dall'opera loro congiunta a quella degli altri agenti fisici e chimici, formandovi ottimi nicchi a lussureggiante vegetazione, in ispecie di piante arboree.

Un terreno pienamente acciottolato, ha sterilità naturale, se le circostanze locali, topografiche, ovvero le economiche non consentano di ammendarlo con colmate, ec.

Similmente sarebbe a dire d'un terreno in cui la magnesia predominasse a segno che le predette condizioni non permettessero di correggerlo con gli acconciamenti opportuni. Sono pure terreni, per composizione di suolo e sottosuolo, indipendentemente dall'altitudine loro, **gemitivi** ad eccesso da non ammettere che la produzione di *tossillagini* o simili piante affatto inutili; e peggio sono quelli i quali lavinano, sempre però nel caso in cui sieno impossibili gli ammendamenti speciali a queste cagioni di sterilità, e de' quali è la trattazione nei seguenti Capitoli.

Altri difetti di composizione che possono sterilire un terreno, e dipendenti da proprietà fisiche, sono da riputare una eccessiva tenacità, o una eccessiva scioltezza e mobilità. Ma sono sempre ammendabili, e lo stesso deserto dell'Africa, se potesse avere il suo Nilo, in breve si farebbe ubertosissimo. Questa proposizione è paradossale di certo: ma lo è forse per tante regioni non abbruciate dal sole africano? Quante contrade di Lombardia, e diciamo ancora della Lomellina si coprono di rigogliosissimi fieni e di magnifici risi, ed erano altra volta disertissimi, quanto esser può un mare di sabbia! (1) Resta adunque a vedere come il paradosso sarà temperato da quanto si vorrà leggere negli ultimi Capitoli di questo Libro.

(1) « Sur les 26 millions d'hectares qui restent chez nous (en France) improductifs, ou totalement incultes, il en est bien 15 millions qui se trouvent dans de bonnes conditions d'amendement, et sur ce nombre au moins 10 millions qui sont dans des conditions si favorables, qu'il serait facile de leur faire gagner en moyenne une plus-value de 1000 fr. par hectare » N. BOUBER l. c. pag. 36. — Rispetto al Piemonte è da consultare l'ottimo libro del PIOLA (ora intendente della Divisione di Genova) *Considerazioni sulle terre incolte del Piemonte*. Torino 1836.



CAPITOLO III.

DELLA STERILITÀ RELATIVA

e di quella a pubblica o privata mancanza imputabile.

Definizione. — Sterilità relativa per ragione di *Latitudine*. — Regioni agricole. — Sterilità per ragione d'*Altitudine*. — Per l'*Esposizione*. — Per l'*Inclinazione*. — Per la *Formazione* fisica ec. — Per poca profondità dello strato coltivo.

26. Chiamo **sterilità relativa** quella mancanza o insufficienza a produrre, la quale deriva dall'uomo per quattro cagioni: ignavia e impotenza dell'individuo; ignavia e impotenza della società. L'ultima delle quali non dovrebbe esistere, ma pur troppo esiste, perchè non tutti gli Stati sono in condizioni topografiche, morali ed economiche, da potere a grandi opere sopperire: e i ripartimenti politici, stranaturandone d'ordinario i confini geologici, e a meglio dire etnografici, sono in gran parte colpabili dell'enunciata impotenza. La quale però rilevasi alcuna volta più presto apparente che vera: nè in questo proposito è uopo intrattenersi oltre a quelle parole dell'OTTAVI professore: « i governanti furono e sono giureconsulti, medici, » professori, ma non mai agricoltori... Gli stessi milioni che i governi spendono per la diffusione delle arti provengono dal suolo (giacchè l'agricoltura è anche la forza e potenza dei governi): ma con tutto questo non » mai si pensò all'arte madre; tutti i sacrifici vennero fatti per le figlie; » ed essa rimase negletta, defraudata, avvilita. » (1) Parole dall'OTTAVI riferite all'insegnamento agronomico, e qui da intendere estese alle pubbliche opere, di cui tante ed imponenti si fanno pel commercio e per l'altre industrie, ma per la principale pressochè niune.

27. Vuolsi considerare la sterilità **relativa**, qualunque ne sia la causa, sotto gli stessi aspetti della sterilità **naturale**, giovando questo breve studio per necessaria introduzione ai capitoli successivi.

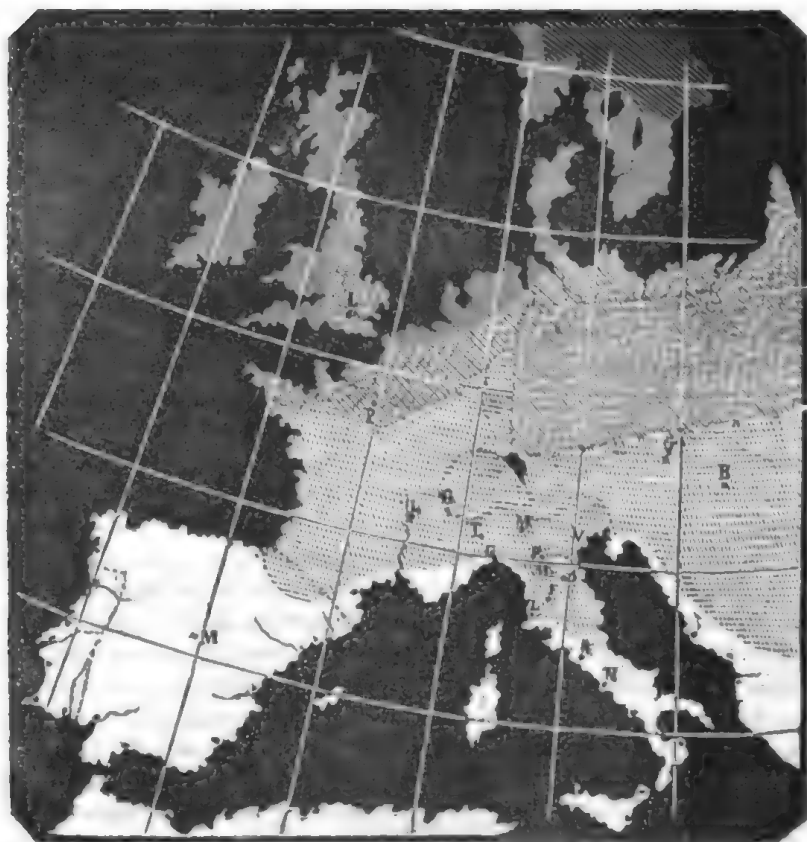
28. I. **Latitudine.** Si dee non confondere la *stazione* coll'*abitazione* di una pianta. Se dicesi, la tale specie di piante cresce sulle rupi, e nelle paludi, e lungo le spiagge del mare, se ne fa conoscere la *stazione* (Libro V). Se dicesi invece, vegeta in Lombardia, nella Liguria ec., se ne indica l'*abitazione*. Ora l'*abitazione* delle piante è di spesso opera dell'agricoltura, e lo stesso frumento fu trasportato dall'uomo in Europa, come più tardi i

(1) Reso-conto dell'istituto di Sandigliano. Rep. del prof. RAGAZZONI, T. XII, pag. 249. Il Piemonte però può contare a sua grande fortuna l'avere oggi a Ministro dell'agricoltura un valentissimo agronomo.

pomi di terra e tanti altri vegetali. Per converso, l'uomo sterminando boschiglie, in più luoghi ha fatto scomparire piante di cui erano popolatissimi. Perciò quando veggonsi tanti colli denudati, come l'Appennino offre esempio, entro limiti di Latitudine ed Altitudine, che non segnalano la sterilità naturale, si dee conchiuderne la possibilità di rendere quelle estese superficie di qualche utilità, e la causa ad una delle superiormente dichiarate attribuire.

29. Il riflesso della latitudine porge ragguaglio dell'altra specie di sterilità **relativa**, ma parziale per alcuni prodotti indispensabili all'uomo. Nel Libro II sono tracciate le Regioni agricole. Ivi è pur detto: la determinazione delle medesime dipendere dal considerare 4.º la pianta che vi è coltivata di preferenza e dà più costante ed esteso profitto: 2.º le piante di coltivazione accessoria ma che vi prosperano: 3.º l'*esportazione o importazione* dei diversi agricoli prodotti. Non sia ora inopportuno desumerne un criterio pratico, quale dal bozzo rappresentato dalla Fig. 3 si può concepire.

Fig. 3.a



ITALIA	{	N Napoli	R Roma	F Firenze	L Livorno	B Bologna	M Modena
		P Parma	V Venezia	M Milano	G Genova	T Torino	
OUTRALPE	{	G Ginevra	L Lione	P Parigi	L Londra		
		M Madrid	V Vienna	B Buda			



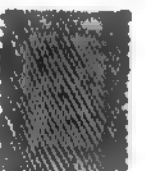
Traccia la 1.^a **Regione** detta degli **olivi**. *Prodotti principali*, olio, vini, liquori, frutti, essenze; *accessorii*: sete, canape.



Id. 2.^a **Regione** delle **viti**. *Prodotti principali*, vini, cereali, sete, canape; *accessorii*, olii, frutti.



Id. 3.^a **Regione** de' **cereali**. *Prodotti principali*, grani, carni, lane, latticini; *accessorii*, canape, frutti; *mancanti* sete, olii.



Id. 4.^a **Regione** degli **erbaggi**. *Prodotti principali*, carni, latticini; *accessorii*, grani, frutti, canape; *mancanti* vini, olii.



Id. 5.^a **Regione** delle **foreste**. *Prodotti principali*, Legnami; *accessorii* carni, grani; *mancanti*, vini, olii.

I prodotti principali per ogni **regione**, sono quelli soltanto di cui è sufficienza, o almeno dovrebbe essere ne' paesi in quelle Regioni compresi, e che in alcuni di essi divengono oggetto di lucrosa esportazione, mentre i prodotti accessori sono in gran parte, e i mancanti in tutto, colla importazione da procacciare.

La popolazione d'Europa, com'è limitata dai mari e dai ghiacci della Siberia, secondo i providenti ordini della natura, comporrebbe una sola immensa famiglia. Infatti a tutti occorrono pane, carni, bevande, vesti, olii, combustibili. Ora risguardando al complesso di queste indigenze vere dell'uomo, tutto il terreno compreso nella Regione 5.^a sarebbe colpito di sterilità **relativa**, mancando più o meno di carni, di pane, di vino e di olio: la 4.^a avrebbe sterilità **relativa** rapporto alle ultime tre derrate: la 3.^a rispetto alle ultime due: la 2.^a difetterebbe solo di olii; e la 1.^a sarebbe feconda di tutto. Ma l'Europa nel suo complesso non avrebbe sterilità **relativa**, nè l'avrebbe l'Italia in gran parte nè la Spagna. Perciò quando si vegga frequentemente il Piemonte p. e. aver d'uopo di granaglie (1), e non trovi nelle altre circostanze, cagioni reali che s'oppongano a una maggior produzione, può inferirsene che la coltivazione del frumento non vi sia abbastanza perfetta: e similmente potrà dirsi del vino in Lombardia ec. Imperciocchè, se sarà regolare per gli Stati posti nella 5.^a regione, il procacciare cereali e vini mediante importazione, non lo è per quelli posti nella 4.^a e nella seconda, e via discorrendo. Nè questa si paia inutile digressione: conciossiachè l'agricoltura sia, come ho detto più volte, da considerare nel suo doppio aspetto, di procacciare il ben essere economico del coltivatore individuo, e quello insieme dell'intera agricola popolazione (2). Inoltre da questo esem-

(1) « L'importazione del frumento eccede ogni anno quintali 581,591 » PIOLA I. c. pag. 70.

(2) L'elevare la trattazione dell'agricoltura al suo scopo più nobile, ch'è il miglior essere generale, oltrechè conviene a Trattato completo, destinato ad agricoltori di qualunque classe, è anche stimolato dall'esempio datone dal GASPARIAN nel citato suo *Cours d'Agriculture*.

pio in grande, il quale fa conoscere che le predette Regioni non sono regolarmente segnate dalla maggiore o minore Latitudine de' paesi, si rileva, il simigliante dover avvenire, (siccome avviene) nell'interno delle Regioni, degli Stati e dei territorii; l'influenza cioè della Latitudine da quella delle Alitudini, e dell'Esposizioni, modificarsi.

30. D'altronde **la sterilità relativa**, secondo l'enunciato aspetto della diversa mancanza di alcuni prodotti, deve rendere avvertito l'agricoltore, di non arrischiarsi a coltivare prodotti non appropriati alla regione ove egli coltiva. Non v'è lotta più pazza e diseguale del voler cozzare col clima, il quale è, può dirsi, appunto distinto secondo le indicate regioni. Ma sono regioni in cui la coltivazione del tabacco, altre in cui la produzione dello zucchero indigeno sarebbero utilissime. E nondimeno l'agricoltura non può estendersi a questi rami di coltivazione, perchè? Perchè un monopolio autorevole ama di tenerne tributaria l'Europa ad altre parti del mondo. Eppure gli Americani hanno di tutto cuore abbracciata la coltivazione del frumento, e benchè questo gli sia venuto d'Europa, hanno eglino mai pensato a proibirne la coltivazione in casa loro, per rimanerne all'Europa tributarii?

31. II. **Altitudine**. Di quella guisa che per ragioni di Latitudine hannovi situazioni, in cui è sterilità **relativa** o speciale d'alcuni prodotti, lo stesso avviene per cause di varia Altitudine, la cui influenza è similmente modificata dalla Latitudine e dall'Esposizione. Molti luoghi di media elevazione producono meschini raccolti p. es. di grano, perchè inconsultamente sonosi svestiti di rigogliose boscaglie, per fruire d'un beneficio durevole per due o tre anni, da scontare con miserabile avvenire. Altri, perchè non debitamente coltivati, come ne' luoghi pendii si conviene. Non pochi infine perchè invece di frenare le acque come si dovrebbe alle loro scaturigini, si lasciano correre a loro agio, colla temeraria e folle lusinga di reggerle, quando son fatte dismisurate e infrenabili. Al di sotto della linea delle nevi, dove non è sterilità naturale per mancanza vera di terreno, ogni sterilità è colpa d'uomo.

32. III. **Esposizione**. Un terreno a bacio è d'ordinario di **sterilità relativa**, di confronto al solatio; talfiata anche in questo, per alidore eccessivo, imbozzachiscono frutti, e cereali incatorzoliscono. In questi casi, cotali terreni offrono una sterilità **relativa** in confronto alla produzione che avrebbero dato con più assennato sistema di coltura. Talora la piantagione opportuna di alberi, o il non atterrare le preesistenti, riparerebbe dalle offese dei venti e in altri casi il diradamento di macchie potrebbe scemare l'influenza delle guazze e l'annebbiamento delle messi. Com'è detto al § 23, sono pochi e malagevoli gli ammendamenti a' difetti d'Esposizione: questi però non frequenti nè gravissimi, a segno di escludere vantaggiose produzioni, quando bene appropriate.

33. IV. **Inclinazione**. Gettando uno sguardo sulla figura 1^a. è facile concepire quanto è dimostrato dagli ammaestramenti dell' agraria geologia (Lib. I. cap. XI). I pochi cenni dati al § 24, fanno comprendere che la pendenza DA (figura 2) rende quel terreno sterile relativamente ad altri meno inclinati, come la pendenza CA lo è rispetto alla DA, e più l'inclinazione RA di confronto alla CA ed alla DA. Dove artificiali riduzioni di pen-

denza si possano ottenere, lo che nel seguito del presente Libro sarà dimostrato molto più agevole e praticabile di quello comunemente si creda, ivi può dirsi è sterilità **relativa**. La quale eziandio, (e l'indagarlo apparirà spesso opportuno) può dipendere da inclinazione degli strati sottoposti al coltivo. Lo che inoltre è la reale cagione e più frequente, del perchè in molti luoghi i terreni in pendio lavinano; onde il pendio passa dall'inclinazione di 12 o 15 gradi a quella di 20 e di 30. Ma questi mali sono sempre dipendenti dall'ignavia dell'uomo o della società, per la pessima direzione privata o pubblica nella regola dell'acque. Perciò la maggior parte de' terreni incolti per eccesso di declività, sono tali per sterilità **relativa** o vogliam dire occasionata.

34. V. **Formazione**. S'egli è pur vero esistere porzioni riguardevoli della parte più rilevata della crosta terrestre, composte di rocce che il ferro del vomere o della marra non potrebbe scalfire, egli è anco vero che gli insegnamenti della geologia e mineralogia non sono quasi nulla applicati. Lo esame del sottosuolo è sempre ed ovunque negletto, benchè terreni esistano la cui composizione superficiale è pessima, ed a pochi centimetri inferiormente hanno suolo altissimo a mescolare collo strato superiore. Altre volte una estensione impaludata può risanarsi con pronto ed economico rimedio, perchè a poca profondità si compone di sabbia o di ghiaia. Tutte le lande, le brughiere, gli ericeti o simili, disposti in magnifici piani pressochè orizzontali, sono colpiti di sterilità **relativa**, perchè se non appaiono suscettivi di produzione eguale a quella de' terreni di migliore natura, lo sono però di una produzione qualunque, sempre incomparabilmente migliore della sterilità completa in cui giacciono.

Il coltivatore pratico sa distinguere le principali qualità fisiche del terreno colle appellazioni di *forte*, di *leggero*, di *secco*, di *umido*, di *caldo*, di *freddo* ec. La GEONOMIA completa o corregge cotali nozioni empiriche, e spone il metodo per conseguire la regolare cognizione del terreno (Lib. IV.). Qui dirò solo, gran parte di fondi dimostrare una **sterilità relativa**, cioè produrre assai meno di quanto potrebbero, perchè pochissimo si dà opera a correggerli cogli ammendamenti di cui è speciale trattazione nel seguente libro XIII., e non si conoscono o non si apprezzano, o incorrettamente si eseguono quelli tracciati nel successivo Libro XIV.

35. Può dare esempio in certo modo de' **gradi di sterilità relativa**, la scala conseguente dalla produzione di un terreno secondo la profondità del suo strato vegetale, intendendo per questo la grossezza dello strato di terra lavorato, acconciato e concimato in pari circostanze, e per una eguale estensione di terreno.

Le valutazioni date dal THARR, confrontate colle produzioni sperimentali da me più volte verificate, sopra termini medii di diversi terreni, diverse località e diverse annate, fanno conoscere: che la condizione naturale di un terreno quando abbia uno strato vegetale di soli 3 pollici lo colpisce di una **sterilità relativa** :: 46 : 74 rispetto al suo valore capitale, cioè a dire di un 37 per cento. Invece la condizione, direbbesi artificiale di minor lavoro, quanto è da 16 centimetri a 38, gli cagiona una **sterilità relativa** :: 5 : 12, cioè di quasi il 60 per cento, conciossiacchè invece di

ricavare 42 di prodotto, solo 5 s'ottenga. Tuttociò è chiaro dal prospetto seguente di comparazione:

CALCOLO del valore del terreno secondo il
Thaer ne' suoi *Elementi d'Agricoltura*,
Sez. III, § 547.

CALCOLO della relativa produzione del fru-
mento secondo esperienza pratica indicata
nel Libro XVIII, Sez. 1 delle presenti
Istituzioni.

Se un terreno abbia uno strato vegetale di			Se un terreno sia la- vorato a profondità di		Ettolitri di frumento
pollici	3	e valga 38	centimetri	■	»
quello di	4	vale 42	. »	»	»
■	5	» 46	. ■	46	dia 5
»	6	» 50	. »	49	darà 7
»	7	» 54	. »	»	» »
»	8	» 58	. ■	55	» 10
»	9	» 62	. ■	»	» ■
»	10	» 66	. »	»	» »
»	11	» 70	. »	»	» »
»	12	» 74	. »	38	» 12
»	»	» »	. »	60	» 16

CAPITOLO IV.

POSSIBILITA' PRATICA DEGLI AMMENDAMENTI

STABILI PRIMORDIALI

Concorso della *cosa pubblica*. — Importanza dell'acqua. — Quanto apprezzata nella
China. — Azione governativa. — Opere idrauliche de' CHINESI. — EGIZIANI. —
ITALIANI. — BENO de' GOZZADINI. — Accuse contro la coltivazione montana. — Re-
centi cure per vantaggiare dell'acqua. — Potenza dell'associazione. — Tutto dal
volere.

36. Dalle cose discorse naturalmente discende la vitale inchiesta: perchè
la **cosa pubblica** tanto si giova della **cosa rustica** e nondimeno la
cosa rustica sì poco è giovata dalla **cosa pubblica**? Alla quale di-
manda è fatto debito commento nell'ottavo Libro. Discende ancora una se-
conda ricerca: se i molti mali che l'acque fanno, sieno cresciuti dalla **cosa
pubblica**, laddove potrebbe gran parte in beni reali convertirli. Ed a
questa, ne' suoi fondamentali riguardi, soccorre con opportuni idrologici av-
visamenti il terzo Libro, mentre nel presente se ne svolgono le norme di

pratica applicazione. Onde nasce un terzo dubbio: se poi effettivamente sia della **cosa pubblica** l'occuparsene estesamente agli interessi agricoli, e per quarto: se, quando il sia, in atto pratico il possa. E perchè cotali dubitazioni verrebbero a perseguitare ad ogni tratto la discussione delle opere di riguardevoli ammendamenti, quali sono da rinsegnare nel presente Libro, val meglio innanzi tratto disputarne, provando in genere con esempi la **possibilità pratica**, mercè questo Capitolo, e la frequente invalidità degli ostacoli mercè il successivo.

37. Importanza dell'acqua. Molti vanno celebrando l'agricoltura cinese, e veramente dov'è innumerevole quasi la popolazione, è forza sieno immensi mezzi di sussistenza, o quanto dire, fecondissima l'arte del produrre. Fra i molti disegni da quelle regioni recati dall'**HEDDE** ne prescelgo uno, di cui la fig. 4 riporta fedele imitazione, e al quale gli altri venti circa dati dal medesimo, rassomigliano.

Fig. 4.a



Dal precedente disegno si ha indizi sufficienti a formare alcun concetto di que' poveri **chinesi**. Informi arginelli, senza alcuna direzione, senz'alcuna regola, ammontati come a caso, tagliano il terreno di mille guise, con figure da cui è bandito quant'abbia apparenza di linea retta. Quell'erpicare (lo che dicono *Tcheou*) il terreno per mezza gamba sott'acqua, è pur altra prova di poco intervento d'intelligente direzione; nè so comprendere come possa così eseguirsi un lavoro, pressochè fatto alla cieca. Solo si può trarne argomento della improba fatica, e non lieve incomodo sopportato da que' lavoratori celesti per metà immersi nel fango, e da celebrare piuttosto per edificante pazienza che per invidiabile industria. Certo se non l'arte, almeno il mestiere del coltivare non ha grandi cose da apprenderci. Qual è dunque il segreto, perchè la terra basti in quelle regioni alla sussistenza di popolazione così numerosa? Per vero dire, il clima e il terreno entrano per molto nell'abbondanza de' prodotti. Ma il più secondo elemento è l'**acqua**; e la causa ancor più possente sta nell'averne quella nazione apprezzato il valore, e i suoi capi dall'età più remote adoperato con ogni possa per vantaggiarne. Invano cercheremo dal lavoratore cinese insegnamenti per coltivare, se alcune poche pratiche singolari si eccettuino: moltissimo invece possiamo apprendere dal suo governo rispetto al proteggimento efficace di cui l'agricoltura si giova; se anche solo quest'uno si apprendesse, di approfittare di tutti i benefici producibili dall'**acqua**? De' quali ad ogni attento agronomo sarà sì palese l'importanza da conchiudere: i più veri e grandi miglioramenti agronomici col pubblico e privato regolamento dell'acqua potersi e doversi a tutt'uomo procacciare.

38. Azione governativa. Invece di occuparsi di sterili incoraggiamenti, e spendere somme rilevanti in istituti spesso male organizzati, e più spesso peggio diretti, gli autorevoli della Cina, molti secoli avanti l'era cristiana, con immense opere idrauliche recarono la fertilità nelle principali contrade di quell'impero. Tutti i torrenti sono collegati fra loro con canali, e questi con altre diramazioni penetrano ovunque nell'interno de' campi, de' vivai e degli orti. E il loro sistema idraulico ha per legge fondamentale il continuo movimento dell'acque. Mirabile sistema per ottenerne il profitto, evitando il male che dal renderla stagnante può derivare. Con opere di terrapieni e costruzioni, l'acqua è guidata fino sui colli, e n'è tale insomma la condotta e la regola cominciando sino dai meglio elevati che, se vero narra lo stesso **HEDDE**, delegato francese, dimorato in Cina dal 1843 al 1846, *le sol parait partout uni comme une glace; et même dans les vallées, on ne remarque ni pente abrupte, ni dépression du sol, ni ravins si fréquents dans nos contrées, occasionnés par les eaux et autre causes naturelles et accidentelles.* (1).

Nè deesi conghietturarne abbiano condizioni speciali di correnti d'acqua senza rapidità, e di costante portata: pur troppo sono torrenti e fiumi terribili quant'altri d'Europa, e forse più formidabili se si tien calcolo delle inondazioni, cui di frequente quegli stessi paesi soggiacciono.

39. L'Egitto può fornire altri grandiosi esempi antichi e recenti dell'utilità somma dell'acqua, e in pari tempo della sollecitudine degli uomini

(1) **HEDDE**, Description de l'agriculture en Chine I. Paris 1850.

a capo della **cosa pubblica**, per trarne il maggior vantaggio possibile. Dicea Napoleone: *l'Egypte moins le Nil c'est le désert*. Sentenza piena di verità, memorataci dal prof. BARUFFI. Il canale *Mamoudieh*, fatto da Mehemed-Aly per unire Alessandria al Cairo: il prosciugamento del lago *Mareotide*: la possibile destinazione all'uso antico del famoso lago *Meris*: lo sterminato argine costruito attorno al *Delta* per contenere le correnti del Nilo nel loro letto, e per conservarne più a lungo le acque fecondatrici sulle terre: l'enorme **chiusa** del Nilo stesso, idea di Napoleone, per irrigare direttamente un milione e mezzo di ettari, risparmiando l'opera di 25 mila uomini, e 30 mila bovi presentemente occupati per mettere in azione 25 mila *sakieh*, ruote idrauliche destinate all'irrigazione del basso Egitto: **chiusa** cominciata sotto la direzione dell'ing. francese LINANT, essendosi già nel 1843 commesse le provviste de' necessari legnami, e la cui esecuzione può di poco oltrepassare i 6 milioni, e dare un aumento di prodotto calcolato non minore di 45 milioni annui (1); non sono elleno tutte prove irrecusabili, che negli Stati ancorchè non grandissimi, anche tributarii come l'Egitto, a poter favorire energicamente l'agricoltura, basta energicamente ed efficacemente **volere**?

40. Ma in Italia oh! perchè non posso memorare le prodigiose opere dei Romani! E che non fecero piccoli Stati in tempi di cui si è perduto quasi memoria? Dal picciol Reno si derivava un canale pei Bolognesi mediante una chiusa, di cui s'ignora di qual anno venisse edificata. Il celebre canale del Ticino, vita e ricchezza impareggiabile di tanta parte di territorio lombardo, è opera di oltre sei secoli addietro; e in questo luogo non so veramente astenermi dal ricordare quel grande e infelicissimo BENO de' GOZZADINI da Bologna, che fu eletto podestà di Milano l'anno 1257. Egli aveva già negli anni precedenti servito utilmente la repubblica, perfezionando il catasto dei fondi censibili. Egli pensò di lasciare un monumento benefico e glorioso, prolungando sino alla città di Milano il cavo del Tesinello, il quale terminava ad Abbiategrasso. Non dico parole mie, dico quelle soltanto di Carlo VERRI (2). « Meritava Beno de' Gozzadini le adorazioni de' suoi contemporanei e un pubblico monumento che ricordasse alle età future, che egli nel 1257 per 44 miglia condusse le acque del Ticino sino ai sobborghi di Milano; creando un valore nuovo e perpetuo sulle campagne irrigabili; e preparando il comodo della navigazione che venne da poi aperta 12 anni dopo. Vorrei poter tacere la ricompensa che ne ottenne. Il popolo, prima che fosse terminato l'anno, tumultuariamente lo massacrò, e strascinandolo ignominiosamente fino al naviglio da lui scavato, ivi lo affogò miseramente! La memoria di lui fu calunniata, e la calunnia echeggiò finora nei libri dei nostri storici, imputandogli avarie e tributi imposti; o non facendo menzione di lui; ovvero diminuendo il merito dell'impresa. Il co: Giulini lo condanna pure, ma racconta i fatti. È tempo omai, dopo 522 anni (nel 1779) che la voce libera di uno scrittore implori all'onorata cenere di Beno de' Gozzadini riposo e pace; e ricordi ai concittadini suoi quest'atroce ingiustizia commessa da' loro antenati, troppo incauta-

(1) BARUFFI. Lez. di Fisica agraria. V. Gaz. dell'Assoc. agr. 1844, pag. 300.

(2) VERRI. Storia di Milano, Tom II, pag. 42 e 43. Milano 1824. -- Non concorderebbero appieno le NOTIZIE NATURALI E CIVILI SU LA LOMBARDIA. Milano 1841. V p. 173.

» mente sedotti, a quanto pare, in que'tempi infelici da un ceto venerabile,
 » che voleva difendere le immunità come punti essenziali della religione;
 » ed ogni volta che rimireremo il canale che dà ricchezza alle terre, e
 » porta l'abbondanza nella città, ricordiamoci che ne abbiamo l'obbligazione
 » a un onoratissimo bolognese Beno de' Gozzadini; e ne sia consacrato il
 » fausto nome all'immortalità! »

Troppo andrei per le lunghe se dovessi citare le opere idrauliche del Piemonte e degli altri Stati italiani, fatte ne' secoli trapassati.

41. Con tutto ciò la stessa Lombardia ha soli 315,500 ettari di terreno irrigati (nell'estate); il Piemonte appena 440 mila, senza toccare d'altri Stati. Perchè? perchè da due o tre quarti di secolo ad oggigiorno, salve poche eccezioni, si è pensato piuttosto a sospinger l'acque per aria, sostenendole con arginamenti dispendiosi e impossibili a reggere ad ogni piena alquanto considerevole, impaludando immensità di terreni, e tenendone tanti altri in continuo pericolo d'essere ad ogni momento innondati. Non è di queste Istituzioni descrivere le imprevidenze e sregolatezze delle idrauliche pratiche, di cui troppo appaiono le prove, per poco si passi per contrade limitrofe a fiumi, e s'avvisi a quanto è sposto nel terzo Libro. Ma gli è dirittamente dello scopo delle Istituzioni medesime, notare l'errore fatalissimo pel quale vorrebbe affatto proscritta l'agricoltura delle montagne. La coltivazione dei colli è la rovina del piano: da lei lo smottar delle ripe, l'infuriar de' torrenti, l'innondamento dei fiumi, lo stesso impazzar delle stagioni, tutti i danni e malanni dalla coltura montana sono generati! Or queste accuse reggono esse alla severa esplorazione dei fatti?

42. Cotali accuse sono sì radicalmente esagerate, da valere quanto delle meteoriche stravaganze tener col villico a colpabile la luna. Ed anche in questo subbietto si renderà manifesto, come sia tuttora problema, se dall'azione governativa abbia avuto l'arte campestre più danno che giovamento. Ma ciò non deve essere e non sarà sempre. E di fatto veggiamo l'**azione governativa** accostarsi al verace sistema, valevole a proteggere efficacemente l'agricoltura. In Francia il D'ANGEVILLE rappresentava ai Deputati la necessità di adottarvi i metodi d'irrigazione di Piemonte e Lombardia. In Inghilterra il governo dichiarava volere destinati 50 milioni di lire al prosciugamento dei terreni colle fognature (*drainages*) ed al miglioramento della coltivazione, e scosso finalmente dall'idea unica, fondamentale, atta a salvare la popolazione irlandese dalle mortali carestie cui sì di frequente soggiace, di que' 50 milioni 20 ne assegnava alla sola Irlanda. In Italia da relazione del cav. prof. MATTEUCCI risultano fondate speranze di beneficii considerevoli promessi dalla colmata del piano di Maciuccoli in Toscana, conseguita mercè la deviazione del Serchio. Ed il Piemonte ha decretato gli studii per l'escavo di canali destinati a recare irrigazione e fecondità in estesi terreni del Biellese, Vercellese, basso Novarese e Lomellina (1).

43. Se non che parendomi aver addotti esempi ad esuberanza per dimostrare la **possibilità** in massima della efficace opera della **cosa pubblica** in

(1) BARUFFI. Lezione del 15 aprile 1850. Ann. dell'Accad. R. d'Agricoltura di Torino, IV. 379.

prò della **rustica**, rimando alla descrizione de' lavori, ove cotale intervento è opportuno, le prove dirette della medesima. Già per l'VIII Libro è tracciata la direzione cui deono volgere gli aiuti della società, divergendo da quegli effimeri proteggimenti di cui l'agricoltura non sa che fare. In quel Libro sono razionalmente discussi i veri modi di proteggerla: in questo sono direttamente applicati.

44. Associazione. Nel congresso degli Scienziati in Firenze, il MONTÉMOLO leggeva sul principio d'**associazione** applicato all'agricoltura. E sempre se ne discorre e se ne proclama l'importanza. Ma in tutte cose, e nelle campestri in ispecie, non è a dire *verba volant, scripta manent*, si dee dirsi *verba et scripta volant*, e le sole opere stanno. Le associazioni di studi, di lavori scientifici, di lodevoli discussioni, sono benefiche quando però i fatti seguano le parole. Ancora non veggiamo associarsi coltivatori, (eccetto qualche rarissimo caso) per escavare canali, per colmare terreni, e per tante opere, cui la potenza del privato non è da tanto per sopperire. E nondimeno negli Stati ove lo sminuzzamento delle proprietà tocca (come in molti dipartimenti francesi) quell'estremo da rendere impraticabili gli ammendamenti fondamentali, che sono i più acconci a perfezionare l'agricoltura, non so vedere altro temperamento in fuori dell'**associazione**. Del continuo è discorso de' prodigi da lei creati: ma finora sempre per l'altre industrie, e quando ne farà mai per la più innocente e seconda di tutte?

45. Volere. È malagevole trovare albero più facile ad allignare e più pronto al crescere della *robinia*. Or perchè veggonsi tante largure deserte, mentre il piantarne siepi e macchie sarebbe tanto proficuo ed agevole? Non si provvederebbe colle foglie o ramicelli alla mancanza di foraggio, o almeno di sterno, quando si sgarettassero ogni anno; nel qual caso quei germogli di otto o nove mesi portano spini pressochè erbacei, inoffensivi, se meglio ancora non si prescegliesse la specie che non n'è fornita? Certo occorre lavoro e molta semenza, la quale sempre per effetto di non saper **volere** lasciarsi cadere al suolo e per le pubbliche vie. Ne' fondi scoperti di collina cotali piantagioni sarebbero d'incalcolabile lucro. Quivi talvolta non è una foglia per nutrire bestiame o accrescere il letamaio, non un essere arboreo che coll'ombra procacci frescura, o le biade da smodati venti protegga, non un frustolo da cuocer pane o polenta pel lavoratore, non un palo da tutelare una vite: cielo e terra, qualche po' di grano più presto che seminato, fidato alla ventura, e tuttociò perchè manca il **volere**.

Se non si ara nè a quella profondità, nè in quel modo, nè quel numero di volte che si dovrebbe, è perchè chi presiede alle campestri faccende non sa **volarlo**. Il non impacciarsi del come sia costruito un aratro, fuorchè nelle discussioni accademiche, e nel fatto somministrare per amore o per frode il legname occorrente a costruirlo, senza curare di emendarlo; il non prendersi alcun fastidio se richiegga doppio numero di bestie ottenendo minimo risultato, si chiama egli adoperare perchè il campo riesca arato a dovere, si chiama egli **volarlo**? Si tocca con mano quanto sia meschina la rendita del formentone niente o male concimato, quanto ne discapiti quella successiva del grano, quanto la terra s'estenui e sterilisca, nondimeno si lascia fare. È **volere** o non **volere**?

Quando veggiamo balze e borri come quelli raffigurati dal bozzo recato a pag. 8 § 3. non posso io dire a tanti facoltosi che ne posseggono, se non imitate il RIDOLFI, recatevi a MELETO, vedete, studiate e rispondete: è **volere** o **non volere**? Ed a confronto di alpestri e ignudi massi, quante volte l'abbronzato lavoratore, del cui unico sudore è frutto il vestire di viti e d'olivi tante rocce scoscese, quali, per citarne alcune, rendono Italia sì vaga e invidiata nella LIGURIA, e da VICO a SORRENTO, quel lavoratore non dic'egli col fatto, **tutto dal volere**?

46. Sarebbero esempi da non finire. Che se la deficienza di volontà si trova nell'uomo in quelle circostanze di ordinaria coltivazione, dove s'aggiugne talora negghienza e caparbieta del contadino: risulterà evidente anche dove l'azion sua è più indipendente, come nell'operare ammendamenti fattibili con soli mezzi privati; e fors'ognor più manifesta nell'uomo salito in grado di pubblico amministratore. Qui voglio soltanto ricordare che l'umane vicende avendo elevato un soldato agricoltore al governo dell'Algeria, vi fece piantare 600,000 gelsi, e si energicamente promosse la coltivazione, che in quella sola del tabacco il prodotto da 4000 chil. annui crebbe a 300,000, e tra breve passerà molti milioni.

47. La possibilità pratica adunque degli ammendamenti proposti sarà sempre manifesta, perchè la loro esecuzione dipenderà unicamente dal **volere** del privato, dal **pubblico** o dall'**associazione** di mezzi individui, o degli uni o degli altri concordanti a un sol fine.

CAPITOLO V.

DELL' INVALIDITA' DEGLI OSTACOLI PRESUMIBILI.

Ostacoli principali per difetto di solerzia pubblica. — Circostanze locali. — Sardegna. — Pastori indisciplinati — Acque trascurate. — Bestiame eccedente esportato. — Dipoi inibita l'esportazione. — Proporzione indispensabile tra bestiame e pascolo. — Illusione il colonizzare prima di provvedere alle acque. — Intraprese della CRUCCA, SAN LURI, ARCAIS VALVERDE comprovanti col fatto l'invalidità degli ostacoli.

48. Ho veduto e provato più volte che l'ostacolo principale all'avanzamento dell'arte agraria è opera di coloro che v'intendono, cioè di coloro che dirigono, come di coloro ch'eseguiscono: tanto de' possidenti, affittaiuoli ed agenti, quanto de' mezzadri e lavoratori. È sempre il volere che fa remora; ne' capi perchè non abbastanza illuminato ed energico, negli altri perchè caparbiamente avversante ogni novità. Ciò vale pei privati. Pei ministri della potenza pubblica è sempre un problema da risolvere, il perchè a quant'occorre per tutti gli interessi degli Stati si provvegga con tasse e balzelli quasi per intero a carico dell'agricoltura, e per l'interesse di questa non s'abbia a trovar l'obolo da spenderle intorno. Ho citato l'In-

ghilterra per la promessa sua di 50 milioni destinati alla coltivazione, in ispecie al prosciugamento delle terre irlandesi. Ora quei 50 milioni saranno pur tanto lavoro a infinite braccia richiedenti di offerirlo, e così accade di tutte le opere grandi o piccole della coltivazione. Tutto è lavoro, senza il dissesto di dover procacciare da esteri luoghi e lontani alcun materiale siccome accade in tutte l'altre industrie. Così quanto un governo spendesse per l'agricoltura sarebbe altrettanto lavoro procacciato e null'altro. Dove sta dunque la ragione della disparità immensa di solerzia pubblica per questa industria a petto di tutte l'altre? Per non istar sempre nelle generali l'esame di alcuni de' più riguardevoli ammendamenti proposti in questo Libro, svela gli ostacoli più gravi che rimuovere importa.

49. Per gl'impaludamenti sono parecchi gli ingegni designati dall'Agro-nomia per liberarsene in molti casi. Ora si può egli sperare di esservi aiutati da pubblico concorso, quando dalle pubbliche opere idrauliche quegli impaludamenti derivano?

Per le lande, brughiere ed altri incolti, richiedenti sussidio di pubbliche sovvenzioni per capitali occorrevoli ad ammendarli, è ciò lusinghevole quando in pubbliche opere stradali, estensioni di terreni già feraci oltre il bisogno si guastano, s'impozano, si steriliscono?

Per la riduzione a stabilità delle terre in pendio, per frenare l'acque alle loro sorgenti, onde sarebbero vantaggiose sì la parte alta che la pianura de' territorii (nè havvi altro mezzo di migliorarle amendue) chi può averne il pensiero, se da secoli le terre di regioni appena elevate, versano le loro quote di pubblici tributi, ma di pubblica sollecitudine per loro, non ebbero mai minimo argomento?

50. Riassumendo questi casi speciali, cui sono tanti altri relativi, non è già mestieri di sublime intelletto per comprendere come l'unico ostacolo o almeno il maggiore, sta negli uomini quasi sempre inconsapevoli o non curanti d'agricoltura, sia posti alla cima, che per tutta la scala dei pubblici ufficii. Nè più altro vo' dirne perchè l'invalidità in genere di questo ordine d'ostacoli mi pare troppo evidente, ed in ispecie lo si parrà nelle differenti parziali applicazioni. Solo mi resterebbe a toccar di volo di quelle circostanze locali onde rendesi oltremodo difficile l'adempimento anche delle migliori intenzioni. Ma per esser più breve accennerò quelle di una sola località, per altro di meditazione assai degna. Nè disgradino questi riflessi perciocchè troppo al presente subbietto opportuni.

51. **Ostacoli in Sardegna.** Quando tante terre feracissime, ora lande, e stagni morbiferi, erano coltivate e si coprivano di messi abbondantissime, era l'epoca per la SARDEGNA di sua maggiore floridezza. A Romani succedevano Saraceni, ed altri per avventura più barbari, onde l'agricoltura ebbe a rifuggire da quella terra e da quel cielo a lei sì propizio. Crebbero le feudali avanie, le rapine fiscali; casolari e campi si disertarono, e gli erranti *Melibeï* de' secoli olimpici irruperono ne' pochi superstiti seminati, ed usurparono a comunanza tra loro quasi intera l'isola, avendo leggi in non cale ed eludendo la vigilanza della compagnia detta dei *Barracelli*. Esempio notabilissimo era questa della prima fra le agricole assicurazioni. Chè anche in ciò fu Italia, come in tante altre cose, maestra! Breve, redenti i

feudi, nel 1844 decretavasi ripartizione di terreni. Passarono dunque dieci anni; perchè ancora la SARDEGNA è da coltivare? Quel riparto si volle o non si volle? E s'ebbe luogo, perchè l'agricoltura non ne venne ancora in possesso? Perchè si disputa ancora di colonnizzare la SARDEGNA, come se fosse una provincia dell'Africa? Le intenzioni erano reali e potenti: conviene dunque conchiudere che per converso gli **ostacoli** sieno potentissimi.

52. Ma l'invalidità di questi **ostacoli** sarà manifesta sol che si consideri: doversi por mente a coltivare quella terra, quando prima, se l'espressione s'addica, si pensi a coltivar l'uomo ed a coltivar l'acque. In altri termini, l'agricoltura è come il credito pubblico: si può ispirare, impossibile imporla. Proveggasi agli uomini e provveggasi all'acque, ed allora solo la terra sarà da richiedere.

53. Due parole degli **uomini** e due parole dell'**acque**. Quegli uomini, intendo quegli *arcadici* pastori d'oggi, si vollero contentare lasciando a comune pascoli d'estesa porzione in quei terreni. Sorpassando le morali considerazioni e stando alle sole misure d'interesse materiale, è da riflettere come queste disponeano: eccedere il bestiame, l'eccedente nell'Algeria si esportasse: dipoi eccedere cotale esportazione, quindi si limitasse: da ciò l'esportazione essersi affatto estinta, dunque l'inibizione si togliesse: libero per l'Algeria il superfluo bestiame nuovamente s'avviasse. Ma le vie commerciali una volta perdute non si recuperano; conciossiacchè il commercio respinto da un lato, presto a nuovi sbocchi faccia trapasso, e fintantochè non sieno esauriti, vi perduri, nè agli antichi si possa rindirizzare. Ecco perciò esempio d'**ostacoli** quali in genere abbarrano l'agricola industria, e d'invalidità manifesta; perciocchè da coloro creati che doveano toglierne invece di crearne. E il primo da superare è la remozione delle cause di avversione tra pastori ed agricoltori. Di nessuno essendo ciò ch'è di tutti, unico modo rispetto agli uomini, di rendere coltivabile, e quindi un'altra volta quella terra, la vera terra dell'abbondanza, è fare il suo di ciascuno, cioè assegnare determinate porzioni, e prima di tutto ai pastori; ma gregge per gregge, e il dio *TERMINI* locarvi saldamente rispettato (1). Il pastore imparerà ch'è di suo interesse riguardar parte del terreno concessogli, per falciarvi erba da riporre a provviggiamento d'inverno: se gli tornerà di vagare per maggesi ne offrirà debita corresponsione a chi li possegga: il pascolo proprio vorrà proporzionare al proprio bestiame, e questo a quello: toccherà infine con mano, quanto a me pure ha fatto toccare l'esperienza, la rendita cioè delle greggi non dipendere dal numero degli animali, ma sì dal modo del governarli. Spesso, com' a me pure è avvenuto, potrà ricavare maggiore entrata da 20 pecore ben tenute, che da 60 nel medesimo luogo mal governate. La prossimanza tra l'agricoltore e il pastore non deve esser causa di violenta o abusata invasione di questo sulle terre di quello:

(1) Oltrechè tanta è l'estensione di terreni incolti, ed hannovi migliaia di piante d'olivo che solo basterebbe innestare per averne immensi prodotti, una sola metà dei terreni coltivati, è in realtà seminata; giacchè (se si eccettuino i pochissimi forniti di chiudende); una metà presta pascolo al bestiame, e non è possibile esercitarvi coltivazione regolare, e completa. V. *Pensieri ec. sulla Sardegna* di Giuseppe MAGNETTI Torino 1848, e le *Considerazioni ec. sulla Sardegna* dello stesso Autore. Torino, 1849.

dee conciliarsi col reciproco scambio di concime e di pascolo, e di pastorecci e camperecci prodotti.

54. Non dirò più oltre degli uomini, e dirò breve dell'acque. Per coltivare ci vogliono braccia; e queste non s'hanno, ove malsano aere offenda la vita. Per coltivare ci vogliono strade; e queste sono malagevoli ove torrenti vanno sbrigliati a loro grado. Per coltivare occorre tutelare i prodotti; e questo è impossibile ove impero di legge uomini ed acque disconoscono. Se adunque si vuol coltivare, oltre il reggimento civile, l'idraulico è da ordinare. Finchè un possedimento può ad ogni istante divenir letto avventizio d'acque sregolate; finchè ogni ghiaia, eretta per la necessaria circolazione, può in brev'ora da sfrenati torrenti esportarsi; finchè ogni inflessione di suolo può da un momento all'altro riempirsi d'acque stagnanti, per farsi fomite nella state di malaria e di miasmi; è impossibile il coltivare. Illusione il **colonizzare**, illusione lo sperare che la SARDEGNA si rifaccia SARDEGNA.

55. Ecco adunque dove consistono i grandi **ostacoli** a ripristinarvi la agricoltura. Il maggiore finora fu quello proverbiale, di aver voluto *mettere il carro innanzi ai bovi*. Altri **ostacoli** insuperabili non vi sono; e quanto è da fare per tornar feconda quell'isola, è quanto dovrebbe ancor farsi senza riguardare alla necessità di riportarvi l'agricoltura. Conciossiacchè il torre le cause che il paese immalsaniscono, e quelle che lo privano delle necessarie comunicazioni, è dovere di più generale importanza, ch'è da riguardi di pubblica salute e civiltà reclamato. Onde l'agricoltura ha sol d'uopo che a tali riguardi s'adempia.

56. Ma perchè meglio s'argomenti come l'agricoltura è possibile e precisamente con que' modi d'ammendare di cui tratta il presente Libro, ed in ispecie ne' luoghi ove i maggiori **ostacoli** sembrano osteggiarla, siami permesso ricordare gli stabilimenti dei concessionarii nella CRUCCA e dello stagno di SANLURI. Il successo non riuscì incontestato per gl'intraprenditori, ma n'è incontrovertibile l'utilità per la popolazione e per l'agricoltura dell'isola. Sono lande e stagni tramutati in possessioni mirabili, come la nuova villa ARCAIS-VALVERDE, che già presenta le più belle speranze, è una rendita palude. E perchè di **sommersi** luoghi, e di **paludosi**, e d'**acquitrinosi**, e d'**incolti** d'ogni fatta, m'è d'uopo aver discorso nei capitoli che seguono, tornava a capello la precedente digressione, parendomi così argomentata non solo l'**invalidità degli ostacoli** avversanti la possibilità degli ammendamenti da proporre, ma eziandio la necessità di comprendere la trattazione degli ammendamenti medesimi in un'Opera che a tutte le possibili circostanze di luoghi, di terreni e di agricoltori, dee riguardare. A me poi corre obbligo singolare per l'ospitalità generosa da cui trae tanto conforto la balestrata mia vita, in questa terra italiana, d'intrattenermi con ogni studio in quelle parti delle presenti ISTITUZIONI, le quali possono maggiormente fornire georgiche norme specialmente occorrevoli alle sue condizioni (1) onde possa rendersi sempre più agiata, possente e felice!

(1) Si calcola dal PIOLA (Considerazioni sulle terre incolte del Piemonte, Torino 1836 pag. 70) la superficie incolta e coltivabile del puro Piemonte a molte migliaia di ettari.

AMMENDAMENTI A DIFETTI DI GIACIMENTO

Generalità.

Considerazioni economiche sugli *ammendamenti stabili*. — Da calcolare in aumento del valore del fondo. — Da non eseguirsi con ricorso a prestanze. — Risultati che devono conseguire.

57. Qualunque **ammendamento stabile** è un capitale aggiunto al valore primitivo del fondo. Chi possenga una landa del valore di 150 a 200 franchi l'ettare, se voglia ridurla a coltivazione, può spendervi oltre a 500 o 600 franchi per ettare, ed attendere parecchi anni prima di ricogliere il frutto della complessiva somma di 900 a 1000 franchi, che l'ettare di quel terreno gli viene a costare. Conciossiachè, com'è detto al libro XI, conviene porre in conto l'equivalente del frutto della somma **totale** sborsata, per tutto il tempo in cui rimase infruttifera. Perchè l'intrapresa possa dirsi coronata di successo economico, è d'uopo che, a tempo convenevole, il terreno renda un profitto rispondente a quella **totale** somma impiegata; ma non basta. È d'uopo inoltre che il terreno stesso abbia realmente acquistato un aumento di valore capitale, almeno eguale a quella somma medesima.

58. Ma generalmente parlando i cattivi terreni sono posseduti da proprietari non facoltosi: conciossiachè coloro che il sono, procacciano sempre d'acquistare i migliori. Dunque raramente i terreni incolti potrebbero essere con successo **ammendati**: perchè il proprietario che fare il volesse, cercando capitali ancorchè a discreto interesse, darebbe opera a malaugurato consiglio. Per l'anzidetta ragione che ogni **ammendamento** è un capitale aggiunto al valore primitivo, non si dee mai sperarne che aumento di annua rendita ed aumento di prezzo nel valor capitale del fondo. Il pretendere che la terra, oltre il frutto del capitale, renda un annuo sopravanzo atto ad estinguere a poco a poco il capitale medesimo, quando si tratta di **ammendamenti stabili primordiali**, è caso malagevole e limitato a straordinarie circostanze e condizioni felicissime. Nella maggior parte de' casi sarebbe follia l'accingersi a simiglianti intraprese con siffatta illusoria fidanza.

59. Non vorrei però che fossero sfiduciate le speculazioni dei privati da questo genere di lavori, non dovendosi escludere di certa guisa la speranza di poterne trarre profitto. Basta che l'agricoltore sia facoltoso a segno da poter disporre annualmente di qualche avanzo di rendita, per impiegarvelo a poco per volta. Allora egli farà opera di tutta convenienza economica. Forse non avrebbe potuto trovare migliore investimento del suo superfluo di rendita. E perchè il duplice caso sia bene avvertito, qualche cifra non è intempe-

stiva. Sono notissime le tavole degl'interessi composti, per le quali è palese quanto vale alla fine di ciascun anno un dato capitale aumentato de' suoi frutti.

Ecco un ristretto d'alcuni termini principali.

Tavola d'interessi composti col valor capitale di 1000 lire italiane

ANNI	3 per 0|0	6 per 0|0
1	1030	1060
5	1159	1328
10	1344	1791
15	1538	2396
20	1806	3207
25	2094	4292
30	2427	5743

Da queste cifre l'agronomo comprenda; che se egli togliesse a prestanza un capitale di 1000 lire per fare un **ammendamento**, ove ne consegua profitto solo dopo 5 anni, effettivamente gli costerà cogl'interessi composti del 6 per 0|0 1328 lire; ove frutti solo dopo 10, ascenderà quasi a 1800: ove soltanto, come è il caso de' **riuselvamenti**, dopo 25 a 30 anni, ammonterà a cinque e sei volte il capitale primitivo. Per verità potrà conseguire qualche prodotto in quegli anni dal terreno ammendato, ma occorrono sempre alcune spese accessorie che l'assorbiscono. D'onde la ragione del perchè tante agricole intraprese riescono non di rado a mal partito: e la necessità di non disaccompagnare giammai le più scrupolose cautele economiche nell'avvisare ad intraprendimenti di simil genere. Dallo stesso calcolo però risulta per converso, che se l'ammendamento sia tale da poterne sperare, per esempio, dopo 5 anni (sempre sul dato medesimo di 1000 lire di originario dispendio) tale un aumento di rendita, che oltre al frutto delle lire 1328, rimanga un avanzo di qualche centinaio di lire, allora sarà il caso di poter in breve estinguere quel debito primitivo, e l'intraprendente avrà conseguito un magnifico successo economico.

60. Tengasi adunque a regola generale: quando una intrapresa ha per oggetto di praticare un **ammendamento fondamentale**, dee far calcolo sul maggior valore del fondo ammendato: ma il capitale impiegato resta come incorporato in quel fondo. L'impiego poi ne sarà riuscito conveniente, se realmente quel fondo stesso sia divenuto atto a produrre un'annua rendita media, e netta, rispondente all'equo frutto della somma complessiva, quale risulta dal sommare insieme l'importo del capitale rappresentante il valore primitivo del fondo, con quello impiegato nell'**ammendarlo**, congiuntamente al cumulo degl'interessi non percetti durante il tempo decorso prima d'ottenere la detta rendita netta.

61. Questi riflessi sono appunto relativi agli **ammendamenti** trattati

nel presente Libro. Ho stimato di ripeterli in ristretto, benchè diffusamente discorsi nel citato Libro XI, affinchè sia giustificato il motivo per cui ad ogni proposta opera di **ammendamento** ho riputato convenevole additare se a mezzo di *privati*, o del *pubblico*, o infine di *associazione* siano da eseguire, e come se ne possa valutare il dispendio e desumere il profitto, dovendo sempre l'**agronomia** attemperare le sue norme al risultato ineluttabile, mainò del perdere, ma sì del guadagnare.

CAPITOLO VI.

INFLUENZA DELL'ACQUA

È da tener l'acqua in maggior conto. — Sua azione generale. — SEZIONE I. INFLUENZA DANNOSA. — ACQUE LATENTI. — *Quantità d'acqua che cade dal cielo.* — Sua *penetrazione* nel suolo. — Sorgenti. -- Origine degli smottamenti. -- Ristagno sul sottosuolo. -- *Danno alle piante erbacee.* -- *Danno alle arboree.* -- *Indizi d'acque latenti.* -- ACQUE SOPRATERRENEE O PATENTI. -- Livello dell'acque rispetto al terreno. -- Influenza del sottosuolo. -- Condizione idraulica de' terreni. -- Terreni gemitivi. -- *Danni naturali dell'acque patenti.* -- *Danni artefatti.* -- *Indizi d'acque patenti.* SEZIONE II. INFLUENZA VANTAGGIOSA. -- ACQUE LATENTI -- sorgenti, fontanili e pozzi modenesi. -- Acque scoperte dai lavori delle strade ferrate. -- Considerazione rilevante sull'utilità del fognare (*draining*). -- ACQUE PATENTI. -- Vantaggi. -- *Quantità estiva di pioggia.* -- *Giorni estivi in cui piove.* -- *Necessità di una riforma idraulica.* SEZIONE III. INFLUENZA DELL'ACQUE STAGNANTI. -- Livello dell'acque sotterranee o *latenti* -- Delle sopraterranee o *patenti.* -- Rapporti colle proprietà del terreno. -- Coll'epoca della vegetazione. -- Coi concimi. -- Colle qualità del terreno. -- Col metodo inglese del *draining*. SEZIONE IV. INFLUENZA DELL'ACQUE CORRENTI. -- NATURA DELLE CORRENTI. -- Rigagnoli e Po. -- Bacino del Po. -- Derivazione. -- Tempo. -- Diversità delle foci. -- Effetti del mare. -- Volume dell'acqua. -- Velocità e pendenze. -- Stato idraulico. -- Riforma nel rispetto agronomico.

62. Tapino l'agricoltore che non conosce l'**importanza dell'acqua** nella coltivazione! Certo per naturale intuito generalmente sa che beni e mali dall'acqua si provengono. Ma quale differenza dalla superficiale convinzione alla vera cognizione della sua influenza! Il terzo Libro di quest'Opera, specialmente destinato all'acqua, e il V, ove n'è dimostrata l'indispensabilità nella vegetazione, spiegano diffusamente l'immensa parte dovutale in tutte le opere della natura organica ed inorganica. Ora si vuol considerare ristrettivamente alla sua dannosa o vantaggiosa influenza nel terreno. In generale, m'intendo da tutti, quest'elemento è pochissimo studiato. Il coltivatore vede libera dall'acqua la superficie del suo campo, e non penetra più innanzi: gli uomini d'arte, s'accorgono ad ogni rigonfiare di correnti, della infelice direzione de' sistemi idraulici, e vi persistono: si rappezza alla meglio i guasti, spesso dovuti più alla erroneità del sistema, che alla sfrenatezza

delle acque, e si tira innanzi. Il citato Libro III ne porge prove irrecusabili; il presente, nella applicazione speciale de' principii teorici di quello, altre, nè men gravi non mancherà di fornirne.

63. L'acqua è il più formidabile lavoratore della crosta terrestre, e continuo tende a pareggiarne le scabrosità, **solcando le parti elevate, colmando le depresse.** Appena caduta dal cielo, è menata da rivi, torrenti e fiumi a ricoverare negli stagni, ne' laghi e ne' mari. Quivi dalla loro superficie si solleva evaporando, secondo temperatura e secchezza di aria. Rifatta vapore, prende aspetti diversi, condensandosi in forma di **strati** (fig. 5) di ricci di lana **cirri**, o di **cumuli**, o infine di **nembo**, per ricadere sulla terra sotto quella di rugiada, di nebbia, di pioggia, di neve, e pur troppo di grandine. E siffatto giuoco ripete con tale perseveranza, che se tutta l'acqua piovente un anno per l'altro stesse unita, senza disperdersi entro terra, o nell'aria per nuovamente ricomporsi, coprirebbe tutta quanta la gran palla terrestre d'un magnifico strato alto un bel metro (1). Il qual giuoco poi non accade ugualmente nelle diverse parti del globo, siccome al II Libro è dimostrato, insieme ad altre nozioni che non occorre replicare. Soltanto rammenti l'agronomo: le quantità delle piogge essere massime sotto l'equatore, cioè nelle più calde regioni; minime ai poli, cioè nelle più fredde: e in una stessa regione abbondare più ne' monti che nel piano, e sempre più in quelli coperti di boscaglie che nell'ignudi.

64. Noti pure l'agricoltore, nè mai dimentichi: tutti i fenomeni naturali, per variare di dimensioni, non variare di leggi colle quali la natura n'ha governo: onde *un litro d'acqua non è d'altro modo, che tutta quella di un fiume, governato.* Gl'ingegneri traggono formole e precetti da canalucci artefatti, per applicarli a correnti enormi di fiumi, e pur troppo questi non si piegano gran fatto alle discipline di quegl'idraulici. Come avviene egli questo? Nient'altro è il motivo, se non la differenza che v'è tra l'alveo di latta di un fiumicello di gabinetto, da quello terrestre d'un fiume: ove la differenza si riducesse a quella soltanto di dimensione, tutto, dal grande al piccolo, dovrebbe uniformemente accadere. Al § 66 ne sarà qualche esempio.

65. È acconcio, i danni e i vantaggi recati dall'acqua alla coltivazione, almeno di volo, considerare; di poi del modo di attenuare i danni, e vantaggiare dei benefici, per quanto dipende dalle opere idrauliche, cioè dalla regola generale delle acque, brevemente disputare.

SEZIONE I.

Influenza dannosa.

Danni recati dall'acque sotterranee e latenti

66. Per tutta la nostra penisola, dell'acqua che piove, **due terzi** è da ritenere sieno condotti a mare o altri minori recipienti, siccome laghi, stagni, valli ecc. e l'**altro terzo** s'infiltri nel suolo (2), e lo penetri dirigendosi sempre alle parti più basse.

(1) COLLEGNO, Elementi di Geologia, pag. 33. Torino, Pomba 1847. Però il prof. BOTTO nel suo *Catech. Agrol.* la indica di circa 70 cent. (649 mm, 60) pag. 152.

(2) COLLEGNO l. cit. pag. 34.

La quantità dell'acqua che cade in alcuni luoghi d' Italia nel termine di un' annata media, e il numero dei giorni in cui cade, parimenti per termine medio, si ha dal seguente

Prospetto (1)

PAESI		Quantità media di pioggia in millimetri			Numero medio dei giorni di neve e pioggia		
		6 MESI		ANNATA	6 MESI		ANNATA
		Marzo - Agosto	Settembre - Febbraio		Marzo - Agosto	Settembre - Febbraio	
Al sud degli Apennini	GENOVA . . .	528, 9	818, 0	1346, 9	60	72	132
	PISA	397, 4	846, 8	1244, 2	29	53	82
	FIRENZE . . .	360, 3	554, 5	914, 8	48	67	115
	ROMA	271, 0	513, 0	784, 0	47	67	114
	NAPOLI . . .	258, 4	480, 4	738, 8	39	73	112
	PALERMO . .	172, 5	429, 9	602, 4	23	47	70
Al nord degli Apennini	BOLOGNA . .	267, 2	268, 5	535, 7	46	51	97
	VENEZIA . . .	440, 8	394, 5	835, 3	43	41	84
	PADOVA . . .	444, 4	445, 4	859, 5	49	48	97
	MILANO . . .	463, 0	503, 5	966, 5	51	42	93
	TORINO . . .	574, 8	382, 4	954, 2	55	53	108
Medie de' 6 paesi al sud dell'Apennino		334, 4	607, 1	938, 5	44	63, 1	104, 4
Medie dei cinque al nord dell'Apennino		434, 3	398, 9	830, 2	48, 8	47	95, 8
Medio totale . . .		384, 3	503, 0	884, 3	44, 9	55	99

Per questi dati si ricaverebbe che in Italia l'acqua non raggiungerebbe l'altezza d'un metro , qual'è la media per l'intera superficie terrestre (§ 63): ma questa non che altre deduzioni sono recate al Libro II. Importa in questo luogo rilevare , che l'acqua annualmente penetrante nel terreno cioè quel **terzo** del totale , sarebbe per le terre al Sud dell'Apennino circa annui millimetri 313, e per quelle al Nord circa 276, o in complesso per l'Italia circa 295 millimetri o vogliam dire in numero tondo 30 centimetri d'acqua che si renderebbe **latente**, mentre altri 60 centimetri circa, meno la parte sottratta per l'evaporazione , sarebbe l'esterna alla superficie o **patente**. Ora è da conoscere come l'acqua **latente** possa addivenire dannosa.

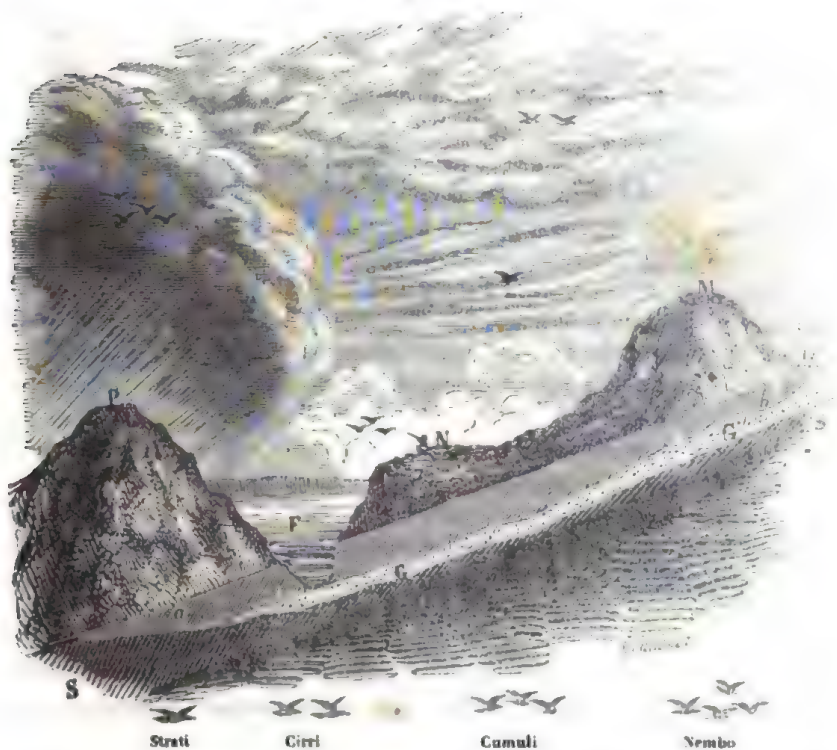
Rappresenti la figura 5 una serie di colli M,N,P, che nella linea *a b* supponghiamo in **tagliata** come ad esplorarne le viscere.

Cadute l'acque dal cielo, parte inzupperanno e penetreranno quelle cime,

(1) Borro Cat. Agrol. Y. Tabelle VI e VIII dalle quali è desunto.

e correndo agli strati inferiori, troveranno quello marcato G G sassoso o ghiaioso o infine appieno permeabile, ove adunerannosi, quando l'altro strato inferiore S S sia tenace siffattamente da abbarrarle ogni ulteriore discesa. Se il terreno di quel monte M non fosse penetrabile, ed in L fosse una concavità di superficie, vi si formerebbe un piccolo stagno, e questo talora comunicando

Fig. 5.a



collo strato G, manterrebbe piena d'acqua altra inferiore cavità che in F si trovasse. E questa ognor piena sarebbe, e si farebbe copiosa sorgente, finchè l'acque dello strato GG o della conca L l'alimentassero. Non altrimenti versando acqua nell'ampolla A, mantiensì il gettito g, e nel Libro III son ben altri fatti discorsi, sempre a conferma che per identiche leggi la natura si alle minime come alle grandi masse fluide comanda. Per le quali leggi guai se alcun ostacolo al discendere delle acque si trapponga. Nè da altro muovono smottamenti e lavine se non perchè l'acque, trovando, per esempio, uno strato simigliante a quello SS, (fig. 5.) e mancando quello sfogo o interruzione F, l'acque invece di scorrere, come velo sottilissimo, per la superficie dello strato SS, lambendone e seguitandone le inflessioni, stagnano sul medesimo, riempiono la

Fig. 6.a



strato G G , e impaludano il terreno immediatamente superiore. Questo allora divenuto polliglia, mal regge il peso del sovrastante, e tutta la crosta del monte si fa scorrevole, e lavinando trae con seco il suolo vegetale ed arbori ed edifizii, se miseramente ve ne sieno. Onde poi il denudamento delle montagne non è sì spesso opera d'umana scure, come ognor si vorrebbe: ma da più grandi cause procede, fra le quali non è ultima questa, ora dichiarata, delle acque **latenti**.

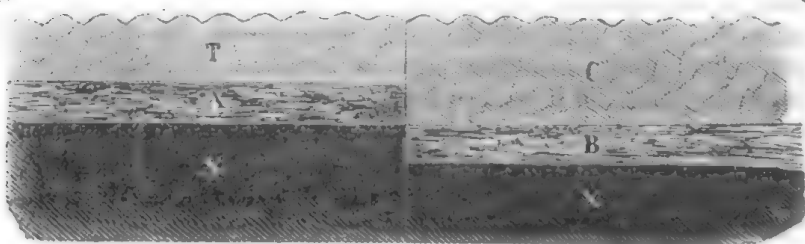
67. Quella grande riputazione acquistata nel mondo georgico da quell'artifizio chiamato anglicamente **drai'nage**, infranciosato *drainage*, italianato *drennaggio*, mentre l'inglese *drain*, se in francese manca di vocabolo corrispondente, ne ha uno italianissimo, **fognare**, quell'artifizio ab antico italiano, svela finalmente riconosciuta la necessità, e ben più evidente ne' paesi settentrionali che in quelli di mezzogiorno, di torre lo stagnamento dell'acqua, non solo quello apparente alla superficie de' campi, ma quello a data profondità ne' medesimi. Da secoli il giardiniere fiorista pratica il **fognamento** nel suo podere confinato dalle pareti del vaso da fiori; se non dispone alcun coccio C nel fondo, come appare dalla fig. 7, l'estremità delle barbicelle rimangono immerse in una specie di pantano; la pianticella quindi si colora di verdegiallo, invizzisce, le barbicelle marciscono, e la pianticella stessa si muore. Similmente avviene delle piante nella coltivazione ordinaria, eccettuando quelle propriamente acquatiche o palustri.



Qualche volta il così detto **drennaggio** starebbe nella punta del vomere.

E vaglia il vero. Allorchè il sottosuolo S e X (fig. 8) sia poco permeabile arando il terreno alla profondità di 45, o 48 centimetri quant'è lo strato T A sopra S, il frumento trova appena uno strato T, favorevole alla sua

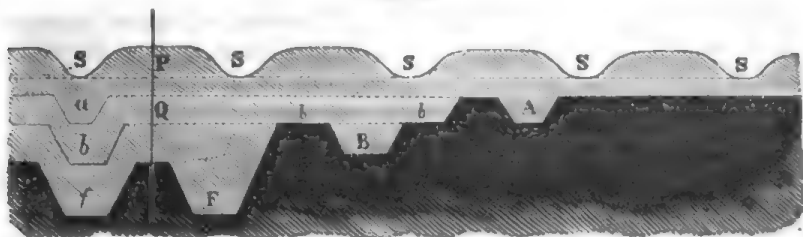
Fig. 8.a



vegetazione, forse appena 40 a 42 centimetri, mentre lo strato A pregno d'acqua e impaludato, più che favorirlo, gli nuoce: onde in cotali terreni, se il coltivatore vuol far godere al suo grano uno strato almeno di 45 a 48 centimetri di terra lavorata, dee profondare l'aratura a 20 o 24 cent. sino ad X perchè, dell'intero strato C B, è solo profittevole la porzione C. Perciò in generale gli scoli parziarii, come a dire aquai e braccioli vorrebbero es-

sere eseguiti in questo modo dimostrato per sezione dalla figura che segue.

Fig. 9.a



Il fondo dell'**acquaio** A deve essere sotto il livello A Q, ch'è quello cui arrivano le radici del frumento ed altre erbacee coltivate; il **bracciuolo** o **scolino** B deve avere le sue banchine bb nel livello A Q, cioè del fondo dell'acquaio; e il **fossato** o **capifosso** F sia tutto sotto il fondo del bracciuolo B; del che meglio al Libro XIII. Ora vale a dimostrare che tutti gli scoli, il cui fondo non sia inferiore al livello A Q, servono alla metà dell'ufficio cui deono adempiere, perchè, come dimostra evidentemente la fig. 8, il terreno coltivo si rimarrà impaludato e nocevole al vegetale.

68. Accade di frequente la morte di alberi di varie specie in terreni secchi, di natura sciolta, ed esaminando le loro radici, si trovano putrefatte. Lo cito, perchè avvenutomi; onde n'ho tratto avvertimento non ispregevole, ed è questo. Ove il terreno sia sciolto, ma sia argilloso con minima permeabilità il sottosuolo, in questo le formelle o fosse creandosi, se non si **affogno**, accade il caso del vaso da fiori fig. 7. Se il terreno superiore fosse meno sciolto, l'acque piovanti restano più a lungo trattenute per tutto lo strato di terra; invece essendo sciolto, tutte prontamente sgocciolano nel fondo, e stagnandovi, nelle stagioni molto piovose, le radici dell'albero immarcescono.

69. **Indizii d'acque latenti.** Non è malagevole il riconoscere se acqua ristagni sotto lo strato più superficiale del campo: molte piante amiche d'umidità ne danno pronto indizio, ma il detto superiormente al § 68 s'avverta: perchè lo strato superiore non favorendo il loro sviluppo, appunto ove importa più, mancheranno. Se il terreno è regolato negli scoli, secondo le norme del § 67, si può esser tranquilli: in altro caso lo ingiallire, la floscezza delle piante sono da sospettare. Tra le piante da tenere a indizio di umidità, molte sono descritte al Libro V: ora questo si noti, talune di esse quali spesso ponno indicare la natura argillosa del suolo, più frequentemente l'occulte acque del sottosuolo rivelano, in ispecie le seguenti:

Tussilago farfara; volg. tossilagine, farfaro, piè d'asino, uguna di cavallo.

Inula dissenterica; volg. menta salvatica, incensaria.

Cichorium intybus; volg. cicoria, radicchio salvatico, radicchio scottellato.

Equisetum arvense; volg. coda di cavallo, setolone.

Symphytum officina; volg. erba rustica, consolida magg., orecchia d'asino.

Ranunculus acris; volg. ranuncolo acre, batrachio.

Ranunculus sceleratus; volg. ranuncolo di paluda, erba sardoa.

Sono poi specialmente amanti dell'umido le piante della famiglia de' giunchi, come il *juncus acutiflorus*, l'*effusus* ec.

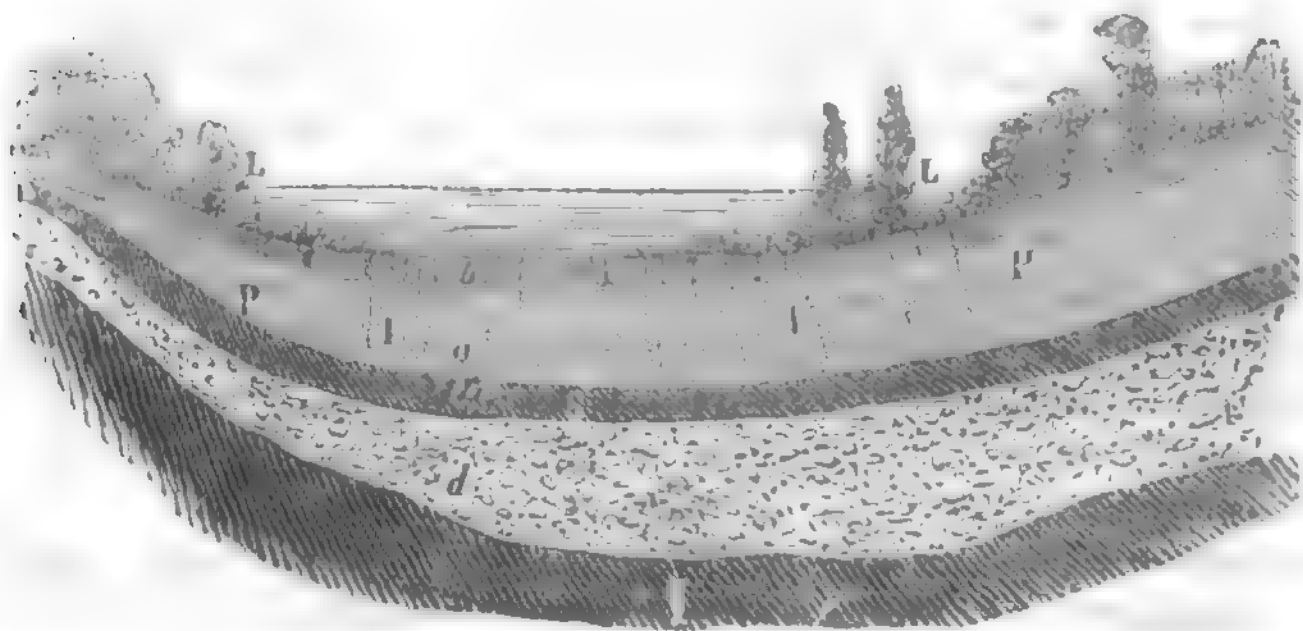
Di più non ne aggiungo, sia perchè descritte in quel Libro V, sia perchè sono ivi notati i mezzi per distinguerle, senza di che il darne il nome isolato, sarebbe per molti frustraneo. Ma non voglio omettere il suggerimento di PALLADIO benchè si riferisca più alla ricerca d'acqua potabile. Dopo aver detto esserne indizio il *giunco tenue*, il *salice selvatico*, l'*ontano*, il *vetrice*, la *canna*, l'*edera* ec., soggiunge « cava una fossa larga 3 piedi e cupa 5: e » presso il tramontar del sole tagli un vaso mondo di stagno o d'altro metallo e ugnilo dentro e rimboccalo nel fondo della detta fossa: e poi ricuopri la fossa con grati e poi di sopra con terra, facendo palchistuolo alle labbra della fossa: e poi il dì seguente se trovi il vaso sudato dentro di goccioline d'acqua, è segno che l'acqua è ivi presso » (1).

70. Non deesi però a detti soli indizii riguardare, e molto meno da un solo di essi conchiudere. Ove il luogo sia sospettevole, a conveniente profondità si debbe esplorare, nè in tempi soverchio asciutti o piovosi si faccia. Chè il ricorrere molto piovoso tutta la terra ammollendo, non lascia distinguere differenza da suolo a sottosuolo, e nell'eccessivo alidore, l'uligine del fondo meglio per buono che per cattivo indizio, si vorrà di leggieri apprezzare. Là dove *latet aqua*, direbbesi, peggio è forse del *latet anguis*; giacchè niuno può i danni di celate acque calcolare; nell'inverno il terreno, elevandosi esse in quel tempo, ancorchè lavorato perde ogni buona qualità fisica, per poco sia argilloso: il concime smette le sue facoltà fertilizzanti; l'erbe de' prati artificiali breviano la loro durata: quelle de' naturali sono da malvage ed acquatiche, sperperate. Qualunque raccolto sia di cereali o di foraggi scema di proprietà nutritive: più facile e frequente è il loro irrugginire, ed universale pe' vegetali arborei il coprirsi di muschi parassiti.

Danni recati dall'Acque sotterranee o patenti

71. Secondochè l'acqua più o meno elevata ristagna, sono diversamente dannificati i terreni e diversamente da **sanicare**. Sia esempio il disegno della figura 40, dalla quale si ha pure specchio del come ciò possa non di rado avvenire.

Fig. 40.



Rappresenti la figura il taglio, cioè la sezione verticale di un terreno di

(1) Volgarizz. di PALLADIO. Verona MDCCCX, Lib. IX, C. VIII, pag. 327.

estensione riguardevole, così esplorato a notevole profondità, di guisa da svelare cinque strati diversi:

1. *b* raffiguri il *suolo vegetabile* o coltivato.
2. *a* il *sottosuolo* alquanto *permeabile*.
3. *c* lo strato inferiore affatto *impermeabile*.
4. *d* altro strato ghiaioso e sabbioso onde *acquifero*.
5. *I* strato ultimo affatto *impermeabile*.

Se il *sottosuolo a* non fosse permeabile, ovvero non iscrepolato come il disegno addimosta, le pioventi acque raccogliendosi nella concava superficie *L L* vi si adunerebbero; nè potendo disfogare per l'elevazione in *P* e *P* del *sottosuolo*, a quell'altezza *L L* ristagnerebbero. In tal caso il tratto compreso dai punti sovrapposti ad *1* e *4*, sarebbe naturalmente **sommerso**, le porzioni superiori ai tratti *1 P* ed *4 P* sarebbero **impaludate**.

72. Per altro caso componendosi il *sottosuolo a* di terreno alquanto permeabile, od avendo le screpolature indicate nel disegno, l'acque pioventi, o quivi d'altro luogo scolanti, troverebbero alcun disfogo penetrando ed inzuppando il *sottosuolo*: ma ritenute dall'altro strato *S*, e questo affatto *impermeabile*, non cesserebbero di mostrarsi alla superficie, e il terreno che nel primo caso era **sommerso** ridurrebbersi **paludoso**; però i tratti *P 1* e *P 4* resterebbero soltanto **acquitrinosi**. Infatti lo strato *S* elevandosi in *P* sino ad *L*, le screpolature del *sottosuolo* fino a pari altezza e così tutti i due strati superiori, ripieni di acqua si rimarrebbero. Dunque in ambo i casi sarebbero l'acque in quel territorio sopraterranee e **patenti**.

73. Ma se ingegno d'uomo per acconci modi quello strato *S* fendesse o trivellasse, l'acque discenderebbero nello strato ghiaioso *d* e la superficie verrebbe prosciugata. Se non che per avventura trovandosi ulteriore strato *I* appieno *impermeabile*, ove questo similmente ascendesse verso *P*, come accenna la figura, anche il fondo più depresso della superficie coltiva dovrebbe risentirne gli effetti; e quella parte compresa fra i punti sopra *1* ed *4*, perdurare nello stato **paludoso** o almeno **acquitrinoso**. Quando si immagini il disegno rappresentare un terreno estesissimo, e la concavità, ov'è quello strato d'acqua, nel mezzo approssimare l'altezza d'un metro, si troverà il ritratto in iscorcio di molte pianure, le quali alternativamente rialzate dalle deposizioni e solcate da successive irruzioni di torrenti si compongono di strati d'argilla, di ghiaia, e di varie specie di melma; strati non di rado accumulati in più numero o in maggiore altezza verso le foci, e talora alle sponde de' fiumi medesimi; formando questi, banchi e scanni onde le basse pianure ricingono, e l'acque loro sono carcerate.

74. **Patenti** pure sono acque ne' terreni **gemitivi**, e l'altra fig. 44 ne porge esempio e ragione. Il terreno abbia la forma inclinata *M A B C*, e verticalmente esplorato mediante la sezione figurata nel disegno, sia:

- b* il *suolo vegetale* o coltivato
- a* *sottosuolo permeabile*
- c* e *e* strati *impermeabili*
- d d* strati *permeabili* ghiaiosi ec.

L'acque pioventi sulla cima *M A* del colle, parte discenderanno per le chine,

parte inzuppando il terreno collivo, passeranno nel sottosuolo *a*: durando la pioggia, quando il *sottosuolo* sarà imbevuto, stilleranno l'acque sino allo

Fig. 11.



strato *e*; nè potendo trapassarlo, verranno a gemere sul suolo superficiale allo incirca contro *A*, trapelando e discendendo entro il medesimo verso *B*, dove incontrando lo strato *d* appieno *permeabile* in posizione di *sottosuolo*, vi troveranno ricetto, e all'intorno del punto *B* potrà esservi terreno asciutto non **gemitivo**. Però l'acque cumulandosi nello strato *d*, questo da nuovo strato *impermeabile* (*e*) venendo impedito di scolo verticale, l'acque farannosi strada verso il terreno notato *C*, rendendolo **acquitrinoso** sino all'incontro di inferiore strato *d* a quell'altro *d* simigliante. E così per l'alternare degli interni strati *permeabili* cogli *impermeabili*, la superficie *M A B C* si comporrà di porzioni di terreno molle e sorgivo e d'altre talora asciuttissime. E questo è uno fra i molti casi onde spiegasi quell'apparir di terre umide e acquitrinose più elevate di altre che nol sono.

75. Danni naturali dell'acque sopraterranee. L'acqua è la principal causa della eccessiva pendenza di molti terreni. Si osservi di nuovo il borro rappresentato dalla figura 4 § 3. Quella specie di voragine, la quale separa il masso *B P* dal masso *A Q* è dovuta alla lunga corrosione esercitata dall'acqua sopra un suolo il quale probabilmente era tutto unito in una conca, quale rappresentano le linee punteggiate *A B* e *C F*. Da quelle inflessioni scendendo fino al fondo del borro è tutto lavoro meccanico dell'acqua. (Ved. III Libro). Quest'anzi è da rimemorare: le scabrosità, o inflessioni della terrestre superficie incessantemente procedere verso un livellamento o pianeggiamento che voglia dirsi, e questo lentamente, ma senza posa, venirsi operando dalle acque più efficacemente che dall'altre cause naturali riunite. Le stratificazioni della scorza del globo qualche volta si compongono di grandi banchi di sabbia sui quali s'elevano strati di rocce solidissime: l'acqua trascina le sabbie, penetra e distempra ove trova altri strati poco coerenti, e per questo modo determina franamenti e dirupamenti

d'interè porzioni di monti. Quel solchello che scende dal colle dopo la pioggia estiva e s' intorbida, divien limaccioso e giunto al piano allenta la sua foga e in pari tempo si rischiara, perchè deposita la terra da lui rubata a quella crosta di monte che ha percorso. Niente più, niente meno fa il più gran fiume: ruba terreno da un colle per andarlo a depositare nel gran cavo ch'è il mare.

Il TADINI valutava la proporzione tra il volume delle acque e quello delle materie trasportate, a 4 di terra, per 300 d'acqua, e tuttavia su questo dato il LOMBARDINI calcolò che la piena del Po, nel 1839, avrebbe trasportato 440 milioni e 306 mila metri cubici di materia nel mare. Questa enorme massa di terra portata via dal Po in una sola piena, corrisponderebbe ad una collina conica che avesse per base un area di chilometri qu : 7, 94 (forse doppia di quella di Torino entro le strade di circonvallazione) e un' altezza di 125 metri (16 metri più della cupola del duomo di Milano) (1). Or vedi che ne conseguiti! Pur troppo questo trasporto da luoghi più alti a più bassi, senza posa operato dalle acque, è appunto quasi tutto della materia migliore per l'agricoltura. È il terreno, è la vera terra la quale a poco a poco precipita in mare. La sola roccia incoltivabile non è così facilmente preda dell'acqua. Il gran RENO nella sua celebre cateratta ha possanza enorme: tuttavia in due mill'anni non è riuscito a corrodere d'un metro la roccia sulla quale trascorre.

76. Danni artefatti dalle acque sotterranee. È dubbio se siano maggiori i danni dalle acque naturalmente prodotti, o quelli che l'arte gli fa produrre, e cui perciò do aggiunto di **artefatti**. La tendenza loro a trascinare quanta materia possono distemperare o travolgere, sarebbe compensata dalla proprietà di deporla in ogni minima concavità. Ma l'idraulica pratica o, a dir meglio, com'è praticata, reca spesso all'agricoltura colle sue opere i seguenti risultati:

1.^o **danno:** di aumentare il trasporto ed affondamento del miglior terreno nel mare;

2.^o **danno:** d'impedire il naturale progressivo alzamento de' fondi depressi;

3.^o **danno:** di sommerger fondi per loro naturale positura insommergibili;

4.^o **danno:** d'impaludarne moltissimi, per loro naturale giacimento asciutissimi;

5.^o **danno:** d'impedire di scolo estesissime campagne, che l'avrebbero felicissimo;

6.^o **danno:** di permutare espansioni, assai meno pregiudicevoli, in terribili inondazioni;

7.^o **danno:** di far corrodere sponde che illese si rimarrebbero;

8.^o **danno:** di volger l'acque a distrugger terreno, quando invece ne formerebbero;

9.^o **danno:** di non aumentare l'impiego dell'acque ad irrigare, scemando conseguentemente la facoltà loro a sconvolgere e inondare;

(1) NOTIZIE NATURALI E CIVILI SU LA LOMBARDIA. Milano, 1844. Vol. 1, pag. 135, 136.

10.^o **danno:** di aumentare l'acque stagnanti ed immalsanire i paesi, anzichè le stagnanti **mobilizzare** per rinsanirli;

11.^o **danno:** di gettar via tesori per frenar l'acque ove sono infrenabili, e non spender obolo per regolarle, ove si dovrebbe e potrebbe;

12.^o **danno:** produrre tutti gli altri mali derivanti dall'inconcepibile sistema di aver per base un **metodo contrannaturale e alle teoriche idrauliche repugnante;** di conoscerne **l'assurdo e la iattura;** e nondimeno, ciò ch'è poi stupendissimo, **nell'assurdo perdurare.**

77. De' quali danneggiamenti, nel III Lib. quanto meglio seppi è disputato, dimostrando quanto imperfettamente si applichino nella pratica i dettami della scienza dell'acque correnti, ch'è pur sì grande e tutta SCIENZA ITALIANA! Qui, per allenire l'impressione produttibile dalla duodecima affermazione, conchiuderò con parole che a bello studio traggo da un idraulico: *la defense des rives a été considerée comme le résultat d'un entretien continuel, qui est aussi variable que les effets des eaux ils ont pris* (les ingenieurs) *le parti de faire des ouvrages provisoires, et toujours appliqués à l'état present des lieux. Peut-être n'est-ce là qu'une économie apparente* (1).

78. **Indizi d'acque patenti.** La denominazione di patenti, esclude ogni uopo d'altri indizi. Nondimeno egli accade di prendere abbaglio per cagione d'annate singolari e di temporanee circostanze da non trascurare. Questo anzi avverta l'agronomo; nell'estivo tempo anzichè nell'invernale, le incommode acque o nocive, meglio apparire. E chi non crederebbe per avventura il contrario? O discorrasi di pianure, e non di rado, durante la state, ne' grandi recipienti sono acque magre, arrestando il gelo alle chine e l'acque e le nevi; ond'è fatta libera foce agli scoli maggiori delle campagne, e le pianure **sommerse** scemano d'acque esse pure, e le **paludose** si scoprono, e le terre **acquitrinose** anco pel gelo s'assodano. O discorrasi di terre montane, e quivi le infiltrazioni lentamente operandosi per la grossezza e spessezza degli strati argillosi, gli effetti accennati nel superiore paragrafo hanno luogo nello inverno, proporzionalmente all'acque piovute nell'estate o nell'autunno; mentre poi ne' primi mesi estivi quelli si palesano più copiosi, dipendenti dallo scioglimento de' ghiacci e delle nevi e dalle piogge del marzo e dell'aprile. Anco la GEOLOGIA (Libro I. Cap. XI.) indica esempi di laghi il cui livello si fa maggiore in certe epoche dell'estate, anzichè nell'inverno.

79. L'agricoltore poi deve ad altre circostanze avvisare. Alcuna volta una campagna può sembrare asciuttissima ed esserlo soltanto per temporanea diversione di un cavo o d'un fiume il quale, rassettate dipoi le sue dighe, torni a difficoltà lo scolo delle acque pluviali di quel distretto. Altre volte la vicinanza a *manufatti*, che al tempo de' ghiacci possono abbarrare il corso d'un fiume o d'un canale, dee far sospettare della possibilità di qualche dannevole espansione. Perciò l'agricoltore non dimentichi di valersi di tutti i consigli e cautele recate dal Libro XI. ove è discorso delle stime dei fondi e terreni.

(1) MASSETI citato dall'ing. R. PARETO (loc. cit. p. 1023 e 1025).

SEZIONE II.

Influenza vantaggiosa.**Vantaggi recati dalle acque sotterranee o latenti.**

80. Il cenno **idrografico** discusso nel III Libro contenente l'**IDROLOGIA AGRARIA**, svolge la serie degli immensi beneficii recati dall'acqua all'agricoltura, anche rispetto all'azione sua nella vegetazione. Relativamente ai terreni ed alle acque considerate quando **latenti**, pel detto nel IV Libro, cioè nella **GEONOMIA**, è da rammentare, come regola abbastanza pratica, occorrere generalmente a un terreno, affinchè la coltivazione ordinaria de' campi aratorii profitti, che contenga circa un chilogramma d'acqua per ogni 40 chilogrammi di terreno lavorato, ragguagliando la proporzione alle diverse qualità del terreno. Chi poi dubitasse della vantaggiosa influenza dell'acque sotterranee, avrebbe solo ad osservare que' superbi cerri e castagni e tanti alberi forestali che si elevano con magnifici tronchi impiantati nelle fessure di durissimi macigni colle radici, le cui estremità beono nel profondo loro seno quella umidità che le piogge non vi ponno recare direttamente, in causa del pendio ed impenetrabilità di quei massi.

81. Le **sorgenti**, i **fontanili**, i **pozzi**, in ispecie i **pozzi modenesi**, delli incorrettamente *artesiani*, sono tutti beneficii conseguenti da latenti acque. Dove non è acqua potabile, ivi è impossibile o assai malagevole l'agricoltura; quindi quei pozzi e quelle fontane sono indispensabili per esercitarla. Nè in questo luogo posso tenermi dal raccomandare ai possidenti di fondi manchevoli d'acque potabili, di non rinunciare al loro vantaggio ed al sentimento soavissimo di recarne anche ai poveri lavoratori, astenendosi dal fare pozzi modenesi, per timore d'eccessivo dispendio, o di non potervi riuscire. A Perpignano in soli 14 giorni, con 40 ore di lavoro giornaliero, si condusse a termine un pozzo profondo 466 metri. A Venezia, nel mezzo di sì vasta laguna, nello escavare il pozzo modenese di S. Maria Formosa, chi avrebbe detto trovarsi alternati gli strati di sabbia e d'argilla, e quelli d'acque dolci e potabili (1)?

Può pertanto asserirsi trovarsi agevolmente acque latenti: anzi molte, quali i pozzi modenesi disvelano esistere quasi ovunque, potrebbero, mercè l'artificio de' medesimi (Capitolo XI del Libro I), applicarsi molto proficuamente all'irrigazione.

Il principe di LUPERANO, ragionando del bacino di CAPITANATA *facea vedere come non solo da' laghi e da' fiumi, ma eziandio dalle acque sorgenti, che sono in quelle contrade, si potrebbe ricavar grandissima utilità, stabilendovi de' fontanili come in Lombardia, che porterebbero il doppio bene, e di pro-*

(1) SAGREDO. Annali di statistica del LAMPATO. Bollettino di notiz. ital. ecc. Agosto 1846, pag. 106.

sciugare que' piccoli stagni, detti volgarmente marrane che ora le acque formano per esser disperse, e di utilizzare queste per la irrigazione (1).

82. Che se gli uomini cui compete, meglio vegliassero a studio dell'agricoltura, quando si traforano monti per esigenze di **strade ferrate**, ■ si tagliano tante volte le vene acquifere, non si sarebbe così solleciti ad obliterarle coi muramenti. Pel quale infruttuoso consiglio l'acque talora, benchè chiuse dalle pareti delle gallerie, ne minano la stabilità: nè mancarono casi in cui ebbe a dirovinare l'edificio. Invece, quando si raccogliessero, e secondo l'arte si allacciassero, quelle vene acquifere liberamente sgorgando, potrebbero offrire tre vantaggi: 1.^o rimuovere dal colle, ov'è praticato il traforo, l'insidiosa frequente cagione di scoscendimenti e lavine; 2.^o preservare l'edificio della galleria da umidità e da insistente causa di deterioramento; 3.^o far tesoro di acque singolarmente preziose per l'irrigazione. Nelle tagliate eziandio, spesso rilevantissime nelle costruzioni di strade ferrate, avviene di scoprire, ove s'incontrino argille venate, notevoli polle d'acqua, le quali sarebbero similmente da utilizzare. Ma pur troppo non di rado si attende unicamente al vantaggio della linea ferrata, e non si tien punto calcolo dei guasti più o meno remoti che possono produrre a luoghi circostanti.

Sono poi da fare tre considerazioni gravissime, quali sono dimostrate nella SEZIONE seguente: cioè

83. 1.^a la disposizione naturale delle pianure è tale che la maggior parte delle acque latenti dannose si possono utilizzare pell'irrigazione de' terreni inferiori.

84. 2.^a Il bacino del Po ha tale inclinazione da non comprendersi come gli uomini possano tollerare che vi sieno terreni improduttivi per cagion d'acque, in tutti i territorii del Piemonte, della Lombardia, del Veneto, di Parma e di Modena.

85. 3.^a Che **risanando l'Italia superiore, si feconderebbe gran parte dell'Italia inferiore.** Considerazione questa importantissima, nè credo finora da alcuno pensata, o almeno ch'io mi sappia, proferita.

Vantaggi recati dalle acque sotterranee o potenti.

86. Non v'è inconveniente ■ malanno di cui l'acqua sia colpabile, che l'acqua stessa non valesse ad emendarlo. Quasi tutti i migliori terreni sono lavoro delle acque, e la **Geologia agraria** (Libro I. cap. XI.) dimostra come tutta la parte piana della crosta terrestre sia opera loro. La maggior parte dei **fondamentali ammendamenti** (come è già chiaro dal prospetto pag. 6, § 7) si compiono con MEZZI IDRAULICI, vale a dire col lavoro delle acque. Chi poi saprebbe calcolare degnamente a quanto ascendano annualmente i prodotti che si devono al mirabile ingegno della **irrigazione**? Sarebbe frustraneo spendere altre parole a dimostrare i beneficii dalle acque derivanti all'agricoltura.

87. Ponendo mente al prospetto § 66, si hanno due dati medii: 1.^o i giorni di pioggia ne' 6 mesi da marzo alla fine d'agosto, sono circa 46: l'acqua cadente in quello stesso periodo di tempo è millimetri 384, 3. Se più minutamente si esamini l'acqua cadente in ciascuno di quei mesi, si trova:

(1) ATTI della settima adunanza degli Scienziati Italiani. Napoli, stamperia del Fibreno, 1846, pag. 501.

Quantità media di pioggia in millimetri

PAESI		MESI						TOTALE	
		Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	de' tre mesi estivi	de' sei mesi
Al sud degli Apennini	GENOVA	85, 4	115, 8	110, 2	50, 0	52, 5	115, 0	217, 5	528, 9
	PISA	63, 5	106, 7	73, 5	58, 7	47, 9	47, 1	153, 7	397, 4
	FIRENZE	78, 4	79, 8	67, 1	52, 5	42, 5	40, 3	135, 3	360, 3
	ROMA	66, 8	58, 1	59, 8	42, 5	18, 4	25, 4	86, 3	271, 0
	NAPOLI	79, 2	60, 4	44, 3	37, 6	14, 5	22, 4	74, 5	258, 4
	PALERMO	70, 0	41, 6	27, 5	17, 8	7, 0	8, 6	38, 4	172, 5
Al nord degli Apennini	BOLOGNA	37, 1	34, 7	36, 0	83, 9	32, 5	43, 0	159, 4	267, 2
	VENEZIA	36, 3	77, 0	112, 0	74, 9	73, 5	67, 1	215, 5	410, 8
	PADOVA	54, 5	56, 2	76, 4	91, 5	69, 1	66, 4	227, 0	414, 1
	MILANO	57, 1	78, 1	94, 7	80, 6	74, 6	77, 9	233, 1	463, 0
	TORINO	59, 2	115, 6	112, 6	119, 4	94, 4	70, 6	284, 4	571, 8
MEDIE de' sei paesi al sud degli Apennini		73, 9	77, 0	63, 7	43, 2	30, 5	43, 1	116, 8	331, 4
MEDIE de' 5 paesi al nord degli Apennini		48, 8	72, 3	86, 3	90, 0	68, 8	65, 0	229, 3	431, 3
MEDIE TOTALI . . .		61, 3	74, 7	75, 0	66, 6	49, 6	54, 0	173, 0	381, 3

Perciò ne' tre mesi di estate possiamo normalmente contare un anno per l'altro sopra 173 millimetri d'acqua, ossia 58 millimetri circa per mese. Or è questa l'acqua di cui ha d'uopo la vegetazione delle piante coltivate, per esempio nel mese di giugno o di luglio, a' tempi della canicola?

88. Si prosegua il confronto colla

Media dei giorni di pioggia

PAESI		MESI						TOTALE	
		Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	de' tre mesi estivi	de' sei mesi
Al sud degli Apennini	GENOVA	11 0	12 0	14 0	8 0	7 0	8 0	23 0	60 0
	PISA	6 6	6 0	6 7	4 2	3 1	2 1	9 4	28 7
	FIRENZE	10 8	9 7	10 1	7 6	4 8	4 7	17 1	47 7
	ROMA	12 0	10 5	9 3	7 2	3 9	4 3	15 4	47 2
	NAPOLI	12 7	13 5	11 2	6 1	3 0	4 7	13 8	51 2
	PALERMO	7 5	6 4	3 7	1 8	1 4	2 4	5 6	23 2
Al nord degli Apennini	BOLOGNA	8 5	7 9	8 2	8 4	6 0	6 7	21 1	45 7
	VENEZIA	5 2	7 3	9 3	8 8	6 6	5 7	21 1	42 9
	PADOVA	6 7	8 3	9 6	10 2	7 9	6 4	27 5	49 1
	MILANO	7 0	7 5	10 5	9 5	7 6	7 6	24 7	50 7
	TORINO	8 0	11 0	13 0	13 0	8 0	7 0	28 0	60 0
MEDIE de' sei paesi al sud degli Apennini		10 1	9 7	11 1	5 8	3 8	4 4	14 0	43 0
MEDIE de' 5 paesi al nord degli Apennini		7 1	8 6	10 1	9 10	7 2	6 7	24 5	49 7
MEDIE TOTALI . . .		8 6	9 1	9 6	7 9	5 5	5 6	19 2	46 3

Da questo Prospetto troviamo ne' giorni 90 d'estate soli 19 giorni, e ne' paesi più meridionali, soli 14, in cui sia da sperar pioggia: sarebbero 5, o 6 giorni per mese circa. E tenendo calcolo dell'altro Prospetto § 84, cadrebbero 9 millimetri d'acqua in ciascun giorno, computandoli uno per l'altro. A' tempi della canicola, 9 millimetri è appunto la quantità di pioggia necessaria per fare annebbiare un raccolto. E se s'aggiunga il dovuto riflesso dell'evaporazione, calcolata in quei mesi estivi, per esempio, per Torino di millimetri 621, per Roma di millimetri 990, cosa rimane in estate di acqua per servizio della vegetazione? Certo non accadrà il tutto appunto secondo i risultamenti che emergono dagli esposti **PROSPETTI**. Tuttavia, lasciando a chi n'abbia diletto, il raggruppar cifre per trarne le conseguenze di cui s'ha d'uopo, risulta, se non erro, abbondevolmente dimostrata 1.º in genere la scarsezza d'acqua: 2.º quanto perciò si possa e si debba profittare dell'irrigazione, estendendola possibilmente dovunque: 3.º quali immensi vantaggi ne debbano conseguire, facendo partecipare di tanto beneficio anche la coltivazione ordinaria, voglio dire quella de' campi aratorii, che fino ad oggi giorno ne fu costantemente frustrata.

89. Dopo ciò rimane da epilogare dal III Libro ciò che si potrebbe ottenere, quando l'idraulica pratica, o, ripeto, com'è praticata, deviasse dall'**attual metodo contrannaturale e alle teoriche idrauliche repugnante** (§ 76), e volgesse l'acque a produrre, in luogo de' soprannarrati danni, i seguenti utili effetti:

1.º **vantaggio:** frenando l'acque ove si può e si deve, il miglior terreno de' luoghi elevati servirebbe ad alzare e rinsanire i depressi, e non l'abisserebbero in mare;

2.º **vantaggio:** scemerebbero gli scoscendimenti de' luoghi pendii, e si renderebbe a infiniti luoghi che ne difettano, eseguibile alcuna via di circolazione;

3.º **vantaggio:** tanti fondi per loro positura insommergibili, anzichè sommersi e disutili, diverrebbero proficui, mercè l'esercizio dell'umida coltivazione;

4.º **vantaggio:** tanti paludosi e acquitrinosi sarebbero restituiti all'ordinaria coltura;

5.º **vantaggio:** si feconderebbe la maggior parte de' terreni, attivandone o migliorandone lo scolo;

6.º **vantaggio:** la maggior parte delle inondazioni inevitabili, sarebbero permutate in espansioni di non grave iattura temporanea, e di stabile miglioramento per molti territorii;

7.º **vantaggio:** si renderebbero attuabili le violenze delle correnti; più agevoli e sicure le difese;

8.º **vantaggio:** si torrebbe alle correnti l'eccesso di superficie, tramutando considerevoli estensioni di greti, isole e larghezze d'alvei infertili in eccellenti terreni;

9.º **vantaggio:** si estenderebbe il beneficio dell'irrigazione a moltissimi terreni, ed a quasi tutti i prodotti;

10.º **vantaggio:** si **mobilizzerebbero** l'acque dei più morbiferi stagni, e se ne trarrebbe sorgente di rinsanimento a limitrofi luoghi, e spesso di fertilità a' lontani.

11.° vantaggio: sarebbe scemata la copia e la foga delle piene, ed aumentata la copia ed utilità delle acque occorrevoli all'**industria**, alla **navigazione**, all'**agricoltura**.

12.° vantaggio: si promuoverebbero le agrarie miglierie dovunque tanti agricoltori e capitalisti se ne astengono per causa dell'instabilità di condizione, procedente dal precario sistema di idraulica pratica, fondato sull'**assurdo** di perdurare temporaneamente in ciò che si riconosce **perituro**, **rovinoso** ed **assurdo**.

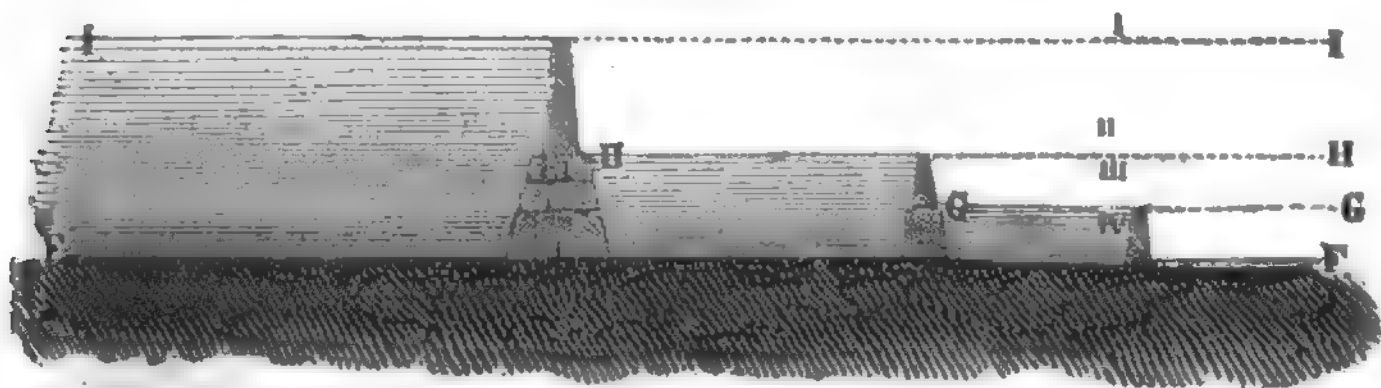
90. Oltrechè nel III Libro sono, se pur non m'abbia le traveggole, dimostrati a sufficienza gli asseriti enunciati, nella IV SEZIONE verranno prove a capello, benchè, a dir vero, di prova in genere non sia uopo gran fatto, sol che si riguardi al forzato pensile marciare delle correnti; sistema che uno de' più grandi matematici italiani, GIAMBATT. MAGISTRINI da Novara (1), non dubitava di chiamare sagacissimamente **sistema aereostatico**.

SEZIONE III.

Influenza delle acque stagnanti.

91. Si ponga mente a' diversi livelli che aver ponno l'acque nel soggiorno entro u sopraterra. In queste considerazioni, ch'io mi sappia, non ancora da alcuno scrittore georgico fatte, benchè mi paiano rilevantissime, si denno comprendere le indicate assegnazioni, interpretandole con adeguato criterio: perchè si assumono i termini medii, facendo astrazione dalla qualità del terreno, per non moltiplicar troppo il novero de' casi contemplati. Inoltre si avverta intendersi di considerare il livello medio e più u meno costantemente mantenuto dall'acqua ne' diversi casi. Fra i quali si riguardi alle acque sopraterranee u **patenti**, contemplando 5 gradi di elevazione, cui qualunque altro riesce agevole riferire.

Fig. 11.a



Se il livello del terreno lambisca la linea FF e l'acqua sia,

I) A livello sensibilmente eccedente la linea II, cioè a più di 70 o 80 centimetri sul suolo, non sarà vegetazione di sorta.

II) Quando l'acqua soggiorni sopra il terreno al livello II, superiore al terreno stesso di circa 70 centimetri, la vegetazione sarà quasi interdetta: vi potrà essere qualche giunco alto a pessima lettiera e malagevole u dispendioso a ricogliere.

(1) Celebre professore nell'Università di Bologna, mio veneratissimo maestro, la cui perdita ancor più m'addoglia per la molt'amicizia di cui m'onorava.

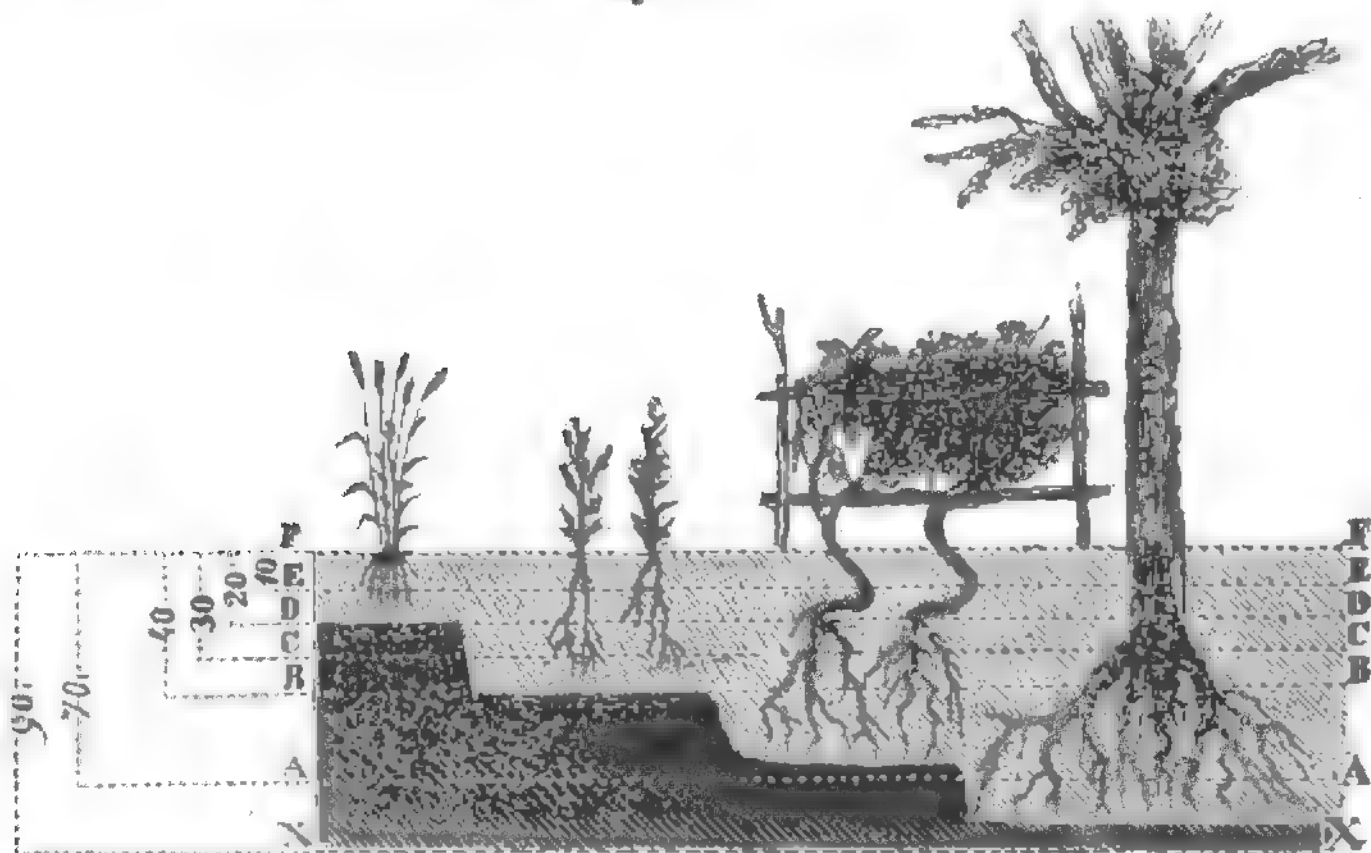
III) Se l'acqua stagni all'altezza HH non più di 20 centimetri, sul terreno, si potrà esso ricoprire di ottimo strame, di cannuccia (*arundo phragmites*); sarà malagevole coltura di riso.

IV) Ove l'acqua non ecceda la GG, cioè 40 centimetri sul terreno, eccellente strame e buon prodotto di riso.

V) Infine se l'acqua lambisca la superficie del suolo, lo renderà pressochè improduttivo, almeno nella maggior parte dei casi. Come accenna il proverbio: Nè si avrà pesce nè carne: appena qualche equisetto ecc.

92. Ora si consideri l'acqua sotterranea o latente, e si contemplino altri

Fig. 13.a



cinque casi. Intanto l'altezza del terreno, arato a profondità ordinaria, sia dall'FF alla DD; del terreno ravagiato e scassato dalla FF alla BB, il fondo delle formelle e fosse da viti od ulivi e simili, sia segnato dalla linea AA; quello di gelsi, olmi, pomiferi ecc., dalla XX.

VI) Se l'acqua ristagni entro terra a un terzo o metà del terreno arato, come indicherebbe la EE, inferiore alla FF di 40 centimetri circa (s'è già detto al § 67), la coltura de' cereali sarà meschina o impossibile.

VII) Quando l'acqua inumidisca convenevolmente il terreno, ma non soggiorni entro l'arato, e si tenga inferiore alla DD, le piante annue o bienni, siccome cereali, civaie ecc., dell'ordinaria coltivazione, potranno egregiamente prosperare: difficilmente le viti, arbusti, olivi ecc.; e molto meno le piante arboree più voluminose (facendo le convenevoli eccezioni ai salici, pioppi ecc., come rinsegna il XXIV Libro).

VIII) È facile comprendere come l'acqua non eccedendo la BB, oltre le piante favorite dal caso VII, sarà prospera la coltivazione delle perenni a profonde radici come l'erba medica, e al limite AA quella pure della vite, degli ulivi ecc. meno le maggiori piante arboree.

IX) Al limite XX niuna pianta sarà contrariata nella sua vegetazione.

X) Al disotto del limite XX potrà essere dannosa l'assoluta mancanza di umidità.

93. È però da dimostrare su che dati s'appoggi l'enunciato limite oltre il quale non ponno stagnar acque, altrimenti è impedita la **completa coltivazione ordinaria**. Vuolsi notare, non competere colale aggiunto di **completa** che a quella coltivazione la quale, oltre le cereali ed altre annue piante o bienni, ammetta ancora viti ed alberi da frutti, siccome pomi ecc., e da foglia, siccome gelsi, olmi ecc. La CONFERENZA AGRARIA di Bologna fra i molti utilissimi quesiti, intorno a' quali assunse i più acconci studii, e dedusse le più limpide ed assennate soluzioni (1), nel discutere la questione importantissima delle risaie, volle s'indicassero nei territorii dell'Emilia i limiti ove cessava la vegetazione delle viti e degli alberi, in causa della insufficienza di perfetto **scolo** delle campagne. In quella circostanza il chiarissimo idraulico Ispettore BRIGHENTI comunicava la seguente notizia, traendola dal *Rapporto della Commissione* (2) pei provvedimenti del Lamone, dopo la rotta del 1839. *Valendosi delle altezze di livello rilevate dal sig. Trebbi, ingegnere in capo di Ravenna, e ponendo mente allo stato più o meno florido dell'arborature e delle viti, dipendentemente dalla maggiore o minore felicità di scolo delle campagne all'intorno del cratere inondato, la Commissione è giunta con replicate osservazioni a scoprire che dovunque l'elevazione d'un campo sopra il pelo basso del recipiente è di metri 1, 34, più la diecimillesima parte della sua distanza da esso misurata sull'andamento del proprio scolo, quivi gli alberi e le viti sono in istato di prospera vegetazione, il che è indizio di sufficiente scolo: sotto minori elevatezze, la floridezza del soprassuolo decade, e finalmente si perde del tutto nelle ultime gronde delle valli* (3). E la CONFERENZA stessa di poi, ricevuti altri rapporti, conveniva nell'opinione che, per la pianura bolognese, i terreni dedicati a secca coltivazione dovessero essere superiori almeno di un metro al pelo ordinario degli **scoli** maggiori, e di più centimetri 40 per ogni chilometro di distanza dai medesimi (4). Dopo rilievi e decisioni così luminose, terrei superfluo spendere altre parole su questo argomento.

94. Non è da trascurare un corollario pratico discendente dal concorde giudizio della lodata Commissione idraulica e della Conferenza agraria: cioè la necessità che gli **scoli** delle campagne abbiano almeno una pendenza di 40 centimetri per chilometro, al disotto del quale minimo limite, l'acqua d'ogni cavo potrà considerarsi come stagnante, rispetto agli effetti agronomici.

(1) È nota agli agronomi italiani questa Istituzione semplicissima ed utilissima, fondata in Bologna nel 1842. Di essa, fra i giornali georgici che la commendarono, queste parole pubblicava la Gazzetta dell'ASSOCIAZIONE AGRARIA nell'aprile 1844: « Sotto il modesto titolo di CONFERENZA AGRARIA i dotti bolognesi pagano il loro perenne tributo alla patria, ed il giornale il *Felsineo* ne pubblica i lavori. Noi raccomandiamo la forma dei loro convegni ai Comizii ecc Noi lodiamo in modo speciale nella Conferenza agraria di Bologna quello spirito di attendere a cose ben determinate, positive e presenti, invece di esaurire le forze in trattenimenti catodratrici, in discussioni filosofiche, per se stesse bellissimo, ma che poco o nulla fruttano all'agricoltura. » V. Gazz. ed Anno sudd., pag. 114.

(2) La detta Commissione era composta degl'ingegneri in capo TREBBI, NATALI, e de' celebri idraulici CAVALIERI e VECCHI.

(3) Lettera del chiarissimo Prof. BRIGHENTI a C. BERTI PICHAT, Segretario ecc. V. *Felsineo*, anno VI, pag. 98.

(4) Vedi SEDUTA del 6 marzo 1846, *Felsineo*, l. c. pag. 89.

95. Da quanto è sin qui detto nasce un 1.^o **riflesso** da non trascurare: cioè che ricorrendo secca stagione, le cereali ec. hanno giovamento dall'acqua latente al livello DD (fig. 43): le viti lo avrebbero dall'acqua di livello BB, come gli altri maggiori vegetali dal livello AA. E questa è la ragione per cui in molti terreni chiamati freddi, più la stagione ricorre calda ed asciutta, le piante vi divengono rigogliose, mentre nei terreni caldi e secchi, v'illanguidiscono.

È pur necessario un 2.^o **riflesso**, che quell'altezza o stato delle acque **latenti** singolarmente nella primavera manifesta la sua influenza, perchè allora la vegetazione di certa guisa risvegliandosi, più facilmente ne risente le offese o i beneficii.

Ancora un 3.^o **riflesso** è da ponderare, ed è la perdita d'efficacia delle materie apprestate per concime, le quali, quando vengano diluite dalle acque, non subiscono quelle decomposizioni onde si rendono assimilabili gli elementi loro dalle piante, siccom'è discusso al Libro VII, e sarà praticamente considerato nel Libro XIV.

Sarà per 4.^o **riflesso** da por mente all'alterazione delle proprietà fisiche del terreno che la permanenza nell'acqua sensibilmente modifica. Se l'agronomo esamini la terra dei solchi maestri e quella de' quaderni, dopo alcuni mesi d'inverno, quando il terreno sia in convenevole stato d'umidità, gli riuscirà facile, se quel campo sia piuttosto argilloso, rilevare la qualità del terreno del solco distintamente più tenace di quello del quaderno.

Infine un 5.^o ed ultimo **riflesso** non sia dimentichevole per chi ponga mano a lavori di rinsanimento (*drainage*). Conciossiachè, per quanto ho fatto avvertito col 4.^o riflesso, vi saranno circostanze di terreno, nelle quali il fognare a modo degl'inglesi con tegole o tubi, sarebbe evitare un estremo per crearne un altro non meno dannevole: del che nella speciale trattazione di questa foggia d'ammendamento sarà competente ragguaglio.

SEZIONE IV.

Influenza delle acque correnti.

96. Per le massime stabilite (pag. 4 del primo e del presente volume), l'**Agronomia** è l'applicazione delle regole derivate dai principii stabiliti dall'**Agrologia**. Perciò quanto ho a dire di presente discende da quanto è detto nel III Libro ch'è l'**IDROLOGIA AGRARIA**. Ora si tracciano le norme tecniche, ivi restano le dimostrazioni. Ma per conoscere queste norme tecniche occorre il seguente ristretto delle più estese e distinte, in quel Libro sotto l'altro aspetto propugnale.

97. **Rigagnoli e Po.** Si osservi un fiume qualunque, sia poi grande o piccolo è indifferente. Infatti quanti rigagnoli e fosserelli non producono talvolta guasti proporzionalmente maggiori d'un gran fiume? Basta non considerar l'acqua in un tubo *artefatto*, quando vuolsi applicare a correnti; per quantunque piccolo si sia, qualunque rivo, ma studiato come natura lo crea, serve ad apprendere cos'è da sperare, cos'è da temere dall'acqua. Per converso, considerandola in un gran fiume, similmente quanto a picciol rivo si addica, si può comprendere.

Oltre i rigagnoli, rivi, torrenti, fiumi ec. hannovi i corsi d'acqua più specialmente interessanti l'agricoltore, cioè gli **scoli delle campagne**. I quali non sono fatti dalla natura ma dall'arte degli uomini, e chiamansi anche con nomi di *condotto*, *fossa di scolo*, *tratturo*, *colatore*, *discursorio*, secondo i varii paesi, oltre aver nomi proprii come i fiumi. Cominciano nelle pianure e portano acque di sole piogge; e perchè a molti è comune il diritto d'introdurvi l'acque pluviali delle loro terre, sono d'ordinario di *pubblica ragione*. La scarsa pendenza delle pianure e l'ineguaglianza della loro superficie, non impedirebbero all'acque di ridursi, com'è natura loro, a luoghi più bassi, ma v'impiegherebbero tal tempo da rimanere troppo a lungo sui campi coltivati. Gli **scoli** hanno foce o nei fiumi vicini, o in paludi, o anche talora direttamente nel mare. E tal foce hanno alle volte *libera*, alle volte *munita di chiavica*. Nel primo caso è d'uopo che il *fondo dello scolo non sia più basso delle piene del fiume* altrimenti, rigurgitando questo nel condotto, per la sua torbidezza lo interrirà, e gli turerà lo sbocco. Nel secondo, se le piene del fiume hanno durata considerevole, i terreni più depressi del comprensorio cui un dato scolo è comune, ove desso non sia ampio e costruito come è detto a suo luogo (Lib. III.), a temporaneo ristagno d'acque, nè di rado pregiudicevole, soggiaceranno. È da rammentare il prescritto nel citato Libro circa l'utilità, o meglio la necessità di tenere distinti i grandi **scoli** delle alte pianure da quelli delle più depresse. Per questi poi non deono dimenticarsi gl'insegnamenti del BARATTERI (1), rispetto agli artifici vevoli ad impedire il rigurgito de' fiumi; e gli altri del cel. GUGLIELMINI (2) fra i quali le regole: che se i terreni da scolare sono declivi verso lo sbocco, il *condotto* debba essere, nella parte più bassa, munito d'argini elevati quanto basti a pareggiare l'altezza della campagna più alta: che le saracinesche non si alzino nelle chiaviche degli **scoli**, quando l'acque non vi sieno ad altezza convenevole sopra il livello del fiume recipiente ec. Ma meglio a suo luogo si comprenderanno le norme opportune, quando si faccia più adeguato concetto de' piani generali delle grandi pianure, al quale effetto trascelgo alcune osservazioni su quella magnifica e principale d'Italia. Chi non pon mente accurata agli **scoli** di campagna; chi non apprezza, siccome essenziale condizione del coltivare, il pronto e completo deflusso dell'acque pluviali, è inutile che aspiri a trar partito da qualsiasi altra norma d'agricoltura.

98. Bacino del Po. Quella grande arteria d'Italia, quel celebre Eridano che pur troppo non rade volte

*Sopra i rotli confini alza la fronte
Di tauro, e vincitor d'intorno inonda;
E con più corna Adria respinge, e pare
Che guerra porti e non tributo al mare* (3),

nasce alto sul mare 4954 metri, e dopo essersi come occultato fra le ghiaie del suo alveo per 6 chilometri, giunto a Torino, ha il suo letto inferiore

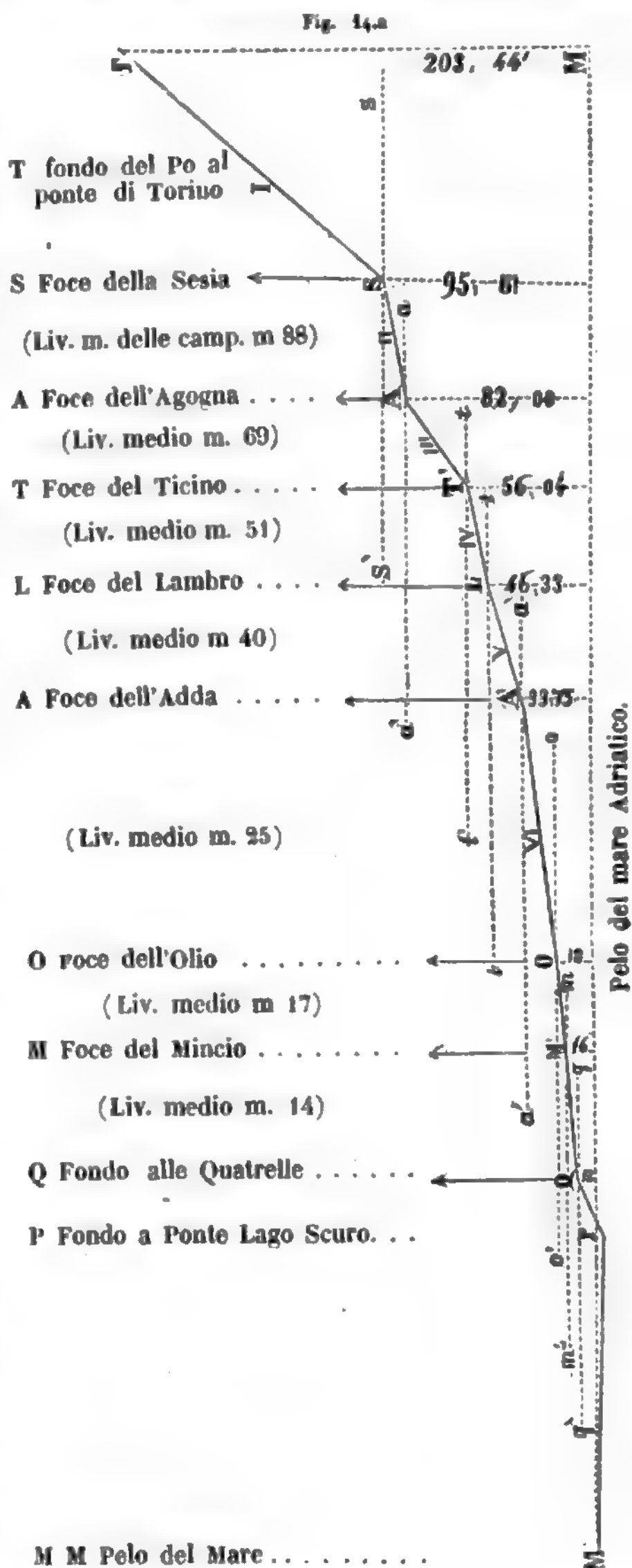
(1) BARATTERI, Architettura dell'acque, Parte 1, Lib. 8, Cap. 19.

(2) GUGLIELMINI, Della natura de' fiumi, Cap. XI. pag. 284. V. Raccolta di Autori Italiani che trattano del moto dell'acque. 4.a Ediz. Tomo I. Bologna 1821.

(3) TASSO, Ger. Lib. c. 9, st. 46.

per metri 24, 56 al piano della piazza Castello di questa capitale (1). Ora la stessa piazza è elevata di 228 metri: dunque il fondo del Po è, al ponte di Torino, elevato sul mare di metri 203, 44. Trascuriamo l'enorme sua pendenza nella discesa da Monviso a Torino. La val-
lata che si apre a Torino è certamente superiore, ne' suoi dintorni, al fondo del Po di 20 metri: a Lago Scuro le campagne (non le affatto contigue al fiume) son poco superiori al suo fondo. Il quale nel 1813 nel suo alveo a Ponte Lago Scuro (di faccia a Ferrara) era metri 4, 40 sotto il pelo del mare. In conclusione si può ritenere che il principio della grande pianura percorsa dal Po, sia non meno di 220 metri più alta della sua parte più depressa, la quale trovasi situata ad alquante miglia dalla foce.

Siane rappresentata la pendenza (osservata dalla sponda sinistra) colla linea (fig. 44) TSAT'LA'OM'QPM, composta di 40 linee indicanti la pendenza tra i varii punti notati, dal fondo del fiume al ponte di Torino, sino al mare. Cotali linee indicano ancora prossimamente la inclinazione dei territorii, cioè la linea I quella del piano da Torino a Vercelli, la II da Vercelli a Mortara, la III da Mortara a Pavia, la IV da Pavia al Lambro ecc. (V. Libro I e III).



(1) Descriz. di Torino. Torino, 1840, G. POMBA. Il BOTTO nel suo *Cat. agrol.* alla Tabella V, indica l'elev. di Torino a m. 279, di Milano 146, traendole dal MAHLFANN.

L'elevazione media delle campagne sarà, com'è marcata nel disegno, fra i punti di livello delle foci. Ma tutte queste grandi divisioni comprendono terreni con inflessioni notevoli, e perciò ne inchiudono dei depressi rispettivamente ai loro limitrofi. Suppongasi pure il livello delle acque sotterranee dannose all'agricoltura, inferiore a que' punti anche parecchi metri. È però evidente che se con assennate opere di prosciugamento, fognando i terreni acquitrinosi, si potessero estrarre cotali acque, desse sortirebbero all'incirca a livelli indicati all'indigrosso colle linee punteggiate Ss, Aa, T't, A'a', M'm', Qq. Ora non è egli manifesto che molta parte dell'acque sottratte da terreni depressi dei contorni di Torino servirebbero utilmente ad irrigarne molti degli asciutti delle campagne circostanti a Vercelli, e così le acque di depressi luoghi di queste potrebbero irrigarne vari di quelli al Sud di Mortara?

99. Questa idea si può ancora esprimere più chiaramente in altri termini. La lunghezza del bacino del Po misurato dal suo punto più occidentale a piedi del *Monginevro*, ove nasce la *Dora Riparia*, sino al grand'estuario del *Po di Maestra*, è di 230 miglia da ponente a levante: la larghezza è di 110 miglia dagli Apennini toscani e liguri all'Alpi svizzere e tirolesi. L'intera area, compreso l'Adige, 30,000 miglia quadrate. Ma tutta l'immensa pianura che forma la parte centrale del bacino del fiume, lunga 180 miglia, larga dalle 40 alle 50, ha un *declivio generale d'occidente in oriente*, secondo la direzione del corso del fiume medesimo. Vi stanno TORINO da una parte, Como dall'altra, situazioni elevate oltre 200 metri sul mare; MILANO, a mezzo tra Como e il Po, si eleva 130 metri; PAVIA a 100 metri, e così mano a mano i territorii al di qua e al di là del fiume *decregono a modo che il livello dell'acqua latente da sottrarsi ai superiori per rinsanarli potrebbe egregiamente adoperarsi all'irrigazione di molti de' contigui inferiori*. In somma non è egli vero il mio asserto del § 85 che, **risanando l'Italia superiore, si feconderebbe gran parte d'Italia inferiore?**

100. Tutto che ora affermo, al III Libro è più aggiustatamente disputato, col riguardo dovuto alle interruzioni degli altri fiumi influenti nel Po, ed a tante altre circostanze, anche politiche, da conghietturare. Fatto è che, in genere, la grande pianura del Po ha una linea media, a maggiore o minor distanza dal fiume, di oltre 220 metri di pendenza. Imperciò le opere di prosciugamento: 1.^o in quasi tutta la pianura del Po sin presso a Ferrara non sono per avventura in alcun punto impossibili (§ 84); 2.^o, ed è la considerazione stabilita al § 85, oltre il vantaggio immediato pe' terreni **fognati**, offrirebbero nell'impiego delle acque **latenti** altra serie di vantaggi a molti terreni inferiori.

101. **Derivazione.** L'acque de' fiumi ora prendono origine da laghi, ora da minori rigagnoli, ove sono adunate dalle piogge, sorgenti ecc. Il Po sarebbe ancora più terribile, se per fortuna non fosse corretta la torbidezza dell'acque da lui travolte, dalla limpidezza di quelle tributategli dai fiumi *lacuali*. Le di cui limpide piene e più durevoli che non le torbide e rapide degli altri influenti derivanti dalle Alpi e dagli Apennini, mantengono scavato il letto del Po. Nondimeno il suo alveo, come quello di tutti i suoi influenti, a progressivo alzamento è soggetto. Lo riconobbero molti

idraulici; ma il chiarissimo LOMBARDINI (1) che lo ammette per l'ultimo suo tronco, appoggiandosi all'insigne *magra* del 1720, osservata dallo ZENDRINI a Ponte Lago Scuro, minore di soli 11 centimetri di quella del 1817, e alla stessa del 1817 presso la foce del Mincio, rilevata 40 centimetri, più depressa di quella del 1809, osservata dal BERTAZZOLO (2), non concorda nel parere del PRONY sull'alzamento del letto del gran fiume italiano. Però l'tengo indisputabile, se non m'ho preso troppo madornal granchio al III Libro, ove n'ho quistinato. Il giudizio gravissimo intanto del LOMBARDINI, quanto le giovino le chiare acque de' fiumi lacuali rende ognor più dimostro; chè certo senza l'opera loro, gl'interramenti del Po altr'altro imponenti e perigliosi sarebbero. Or da tutto questo, perchè gl'idraulici l'immenso apprendimento non trassero, che il vero modo di render le correnti vantaggiose, anzichè rovinanti, sta nel curare ogni possa acciò più di limpide che di torbide acque si compongano?

402. Tempo. Cos'è l'imperversar talora de' torrenti, e tal altra aver nell'alveo la polvere? Da che dipende il dover sempre lamentare ora l'eccesso, ora la scarsezza dell'acqua? Da che la loro maggiore o minore torbidezza? Dal **tempo**.

403. Quel celebre ingegno del CASTELLI usò talora facile e volgare spozizione delle più elevate leggi d'idraulica. In una lettera a Mons. Cesarini raccontava la seguente storiella, che per brevità si compendia. Fu già, dic'egli, in certa grotta riposto inesauribile tesoro di pezze di tessuto, brocato o damasco che si fosse, il quale ne usciva continuamente senza intermissione di riposo, in modo da sortirne in 24 ore 400 canne d'ogni specie. Da principio, libero a tutti di ghermirsene qual porzione gli piacesse; ma, *peggiorando e corrompendosi la felicissima ignoranza del mio e del tuo*, vennero apposti forti e vigili custodi e venduta la mercanzia, cosicchè ognuno acquistava il diritto di ritenere tanto drappo, quanto ne sortiva da quell'antro favoloso in tante ore contrattate. Se non che si riposero nella grotta ingegnose macchine per le quali si ritardava la sortita dei drappi meravigliosi: quindi a chi avea compro un diritto di 24 ore non toccavano più le 400 braccia, ma sole 50 o 60. Colla quale favola accennava accortamente il CASTELLI quanto male s'apponga chi ometta di considerare nell'acque correnti la velocità, d'onde si può solo dedurre, per così dire, la loro lunghezza. Ed io cotal favola ho ripetuta, perchè mi pare tutto l'edificio dell'idraulica pratica mancare spesso, negli effetti, di base, perciocchè si ometta di calcolare uno de' più grandi elementi di calcolo, cioè il **tempo**. La quale omissione ho pure segnalata nel secondo Libro (Sezione della METEOROLOGIA AGRICOLA) perchè il dire, sono caduti dal cielo tanti millimetri d'acqua, è ben altro importante per l'agricoltura, quando si prefinisca in quanti minuti è caduta. Conciossiachè una pioggia temporalesca che sciupa il terreno, e cagiona piena terribile in un fiume, cadendo in un'ora, se cadesse in 24, sarebbe forse benefica a quel terreno, e incolpabile o innocua fluirebbe pel fiume.

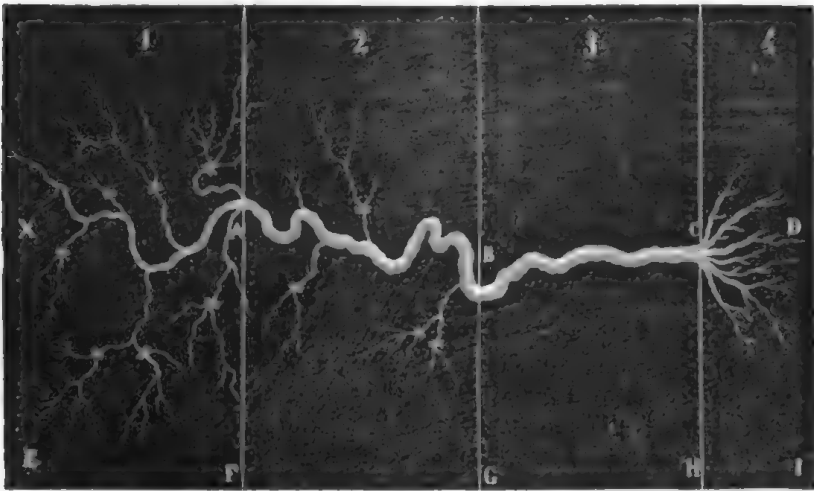
(1) Nuove osservazioni sul Po, pag. 13 e 15.

(2) Notiz. Nat. e Civ. su la Lombardia, l. c. pag. 136.

404. Diversità delle foci. Se quando il Po arriva in mare, questo fosse vuoto, o a livello molto inferiore, guai per la pianura da lui percorsa! In pochi anni la distruggerebbe e inabisserebbe nel mare, come vi profonda continuo tanto terreno esportato da luoghi più elevati. Un'idea del terreno continuamente trasportato dai fiumi si trae già dal § 75. Il mare sarebbe *soglia* immutabile, ma le materie dalle torbide correnti alle foci s'aumentano, e perciò quella soglia scostandosi, è ognor più alterata la linea di pendenza delle correnti medesime. Laonde, in questo senso l'acque del mare, respingendo quelle materie agli sbocchi, sono causa perenne di alzamento del fondo de' fiumi. Per sì fatta ragione elevandosi quelli aventi foci nel mare, il corso ancora de' loro influenti dee risentirsene, e gli alvei rispettivi elevarsi. È sempre la medesima opera dell'acque tendenti ad eguagliare la superficie terrestre, componendo colla crosta de' monti i magnifici delta incessantemente formati dai fiumi alle loro foci, e le alluvioni create dai fiumi minori presso a' loro sbocchi ne' maggiori recipienti.

405. Volume d'acqua. Non è a dire quanto sia malagevole il calcolare il volume d'acqua d'un fiume (3): calcolo in cui devono entrare gli elementi del tempo, della pendenza ec. Per esempio il **deflusso** del Po, quando ha due metri d'acqua, sarebbe di 727 metri cubici per minuto secondo; per 4 metri, di 1979; per 6 metri, di 3080; per 7 metri, di 4048; per 8, di 4648: per 9, di 5034 ecc. Per le norme di cui è da far parola, a vece del volume si può considerare la forma del recipiente, giacchè la estimazione del continente serve ad informare il giudizio sulle dimensioni del contenuto. L'alveo de' fiumi può dirsi distinto in 4 parti, rispetto alla sua **lunghezza**:

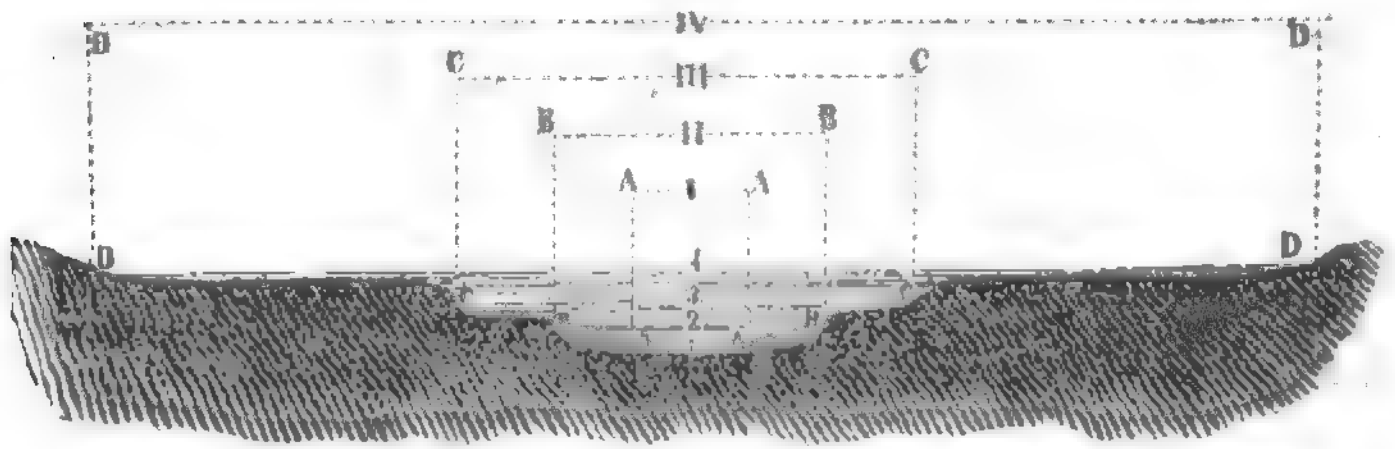
Fig. 15.



(3) COLLEGNO, I. c. pag. 34. « Secondo i calcoli del DAUSSE l'acqua che scorre nella Senna equivale ai due terzi circa della quantità totale delle acque che piovono nel bacino di quel fiume: la stessa proporzione puossi addottare per tutta la nostra zona temperata ». È però da notare che lo strato d'acqua evaporato in un anno ha un'altezza compresa fra 0m, 60 e 1m, 40. V. VENTUROLI, Elem. d'Idraulica. Milano 1818, p. 283. Questo calcolo è riferibile all'evaporazione dell'acqua de' canali: ma talvolta non se ne tiene da alcuni idraulici debito conto, mentre altri trascurano l'altro dato della parte di acqua che penetra nel suolo

quasi l'agricoltore può somigliarlo ad un albero (Ved. fig. 45). Tutte le minute fronde compongono il 1.^o **tratto** XA, che consta de' piccoli rivi e rigagnoli onde s'alimenta: il 2.^o **tratto** AB è dove que' rigagnoli si riuniscono ed hanno foce nel tronco comune, il quale passa dal pendio alla più moderata pendenza, sortendo dalle gole dei monti e colli, ed entrando nella pianura: il 3.^o **tratto** BC è il tronco medesimo, o corpo del fiume: il 4.^o **tratto** CD è dove comincierebbero le radici della **pianta**, cioè dove il fiume si dividerebbe di nuovo in rivi minori. Osservando il Po ed altri fiumi aventi foce in mare, è manifesto questo 4.^o tratto, sfogando pei *delta* da loro formati (§ 403), mediante diversi grossi e minuti rami. Per quelli aventi foce in altri fiumi accadrebbe similmente, se l'arte non li costringesse a versarvisi in un sol corpo stretto d'arginamenti a ciò fatti. Considerando poi l'alveo de' fiumi, rispetto alla sua **larghezza**, si compone

Fig. 46.a



pure di 4 parti o letti o **sezioni**, siccome di qualche guisa indica la fig. 46. Sarebbero I. quello AA delle acque magre, e nel Po (nel suo terzo tronco di lunghezza) è di 400 a 200 metri; II. quello BB d'acque in istato ordinario, e nel Po sta dai 480 ai 300 metri; III. quello CC delle ordinarie piene, nel Po dai 300 agli 800; IV. quello DD delle grandi piene, e questo spazio se non lo hanno, se lo prendono, e il Po l'avrebbe da 500 a 4500 m. Rispetto alla profondità ossia altezza delle acque, similmente si contemplano quattro diversi gradi rispondenti I. (fig. 46 N. 1); al **pelo di magra**, II. **pelo ordinario** (N. 2); III. **piene ordinarie** (N. 3); IV **massime piene**. Il Po avrebbe nel pelo di magra (al disotto dell'Ollio) un' altezza d'acqua — nel filone di metri 4, 80 — nel corso ordinario di 4 metri — nelle piene ordinarie di 6 a 7 — nelle grandi piene di 8, 68 su quello di magra, cioè 40, 48 a Ponte Lago Scuro.

406. **Materie trasportate.** Posto mente pei paragrafi 75 e 404 all'enorme massa delle materie travolte dalle correnti, la diversa qualità delle medesime è da segnalare. Nel I. **tratto** XA fig. 45 d'ordinario il letto de' fiumi si compone di pietre, sassi ec.: nel II. AB di ghiaia più o meno minuta: nel III. BC di rena, sabbia ec.: nel IV. di melma finissima. Supponendo poi l'acqua di una piena ordinaria, divisa pure in quattro strati secondo l'altezza o **profondità** pel I. tronco XA (fig. 45), nel 1.^o strato inferiore (marcato 1 nella fig. 46) l'acqua travolgerà pietre, sassi ec.: nel 2.^o ghiaia: nel 3.^o rena ec.: nel 4.^o o superiore la melma migliore, ed anzi alla superficie, oltre i galleggianti siccome frustoli, rami e talora al-

beri che la sua furia ha potuto svenellare, nuota una quantità di scoviglia detta anche *rusca*, di cui a suo luogo sarà detto quanto sia da trarne partito.

407. Velocità e pendenza. Basti quanto è indicato ai § 98 e 99 rispetto alla pendenza de' fiumi. È tuttavia da notare la disparità delle pendenze medie e conseguentemente delle medie velocità ne' diversi tratti de' medesimi. Per esempio il Po avrebbe nel 1.^o **tratto** da Monviso verso Saluzzo una *rapida* quant'è il discendere dell'altezza di metri 1954 a metri 350 circa: dipoi nel 2.^o **tratto** cioè fin verso la foce del Ticino la pendenza sarebbe quant'è lo scendere da metri 350 a 56: pel 3.^o e 4.^o **tratto** la cui lunghezza è sì considerevole, non avrebbe che la pendenza totale di quei 56 metri. Ma per conoscere realmente la pendenza di un fiume è d'uopo dividere la differenza di livello trovata fra due dati punti, per la lunghezza o distanza tra i punti stessi. Così formasi il concetto più giusto e più utile, conoscendosi p. es. per ogni chilometro quanta sia la pendenza. E così operando, si trova p. es. che il Po da Moncalieri a Torino ha metri 0, 490 di pendenza per chilometro, che dalla foce del Tanaro a quella del Ticino ne ha circa 0, 355 e verso l'Adda decresce a soli 0, 220, verso il Mincio a 0, 125 alle Quatrelle 0, 121, a Polesella 0, 118, alla principal foce di Maestra 0, 33.

408. Lo stato idraulico attuale, e si può ben dire generale, è uno sforzo strannaturale e violento di cui pur troppo non di rado belle terre e castella sopportano le conseguenze. La forzata via per la quale si costringono a camminare i torrenti, è la loro maggior forza per correre quando a quando disfrenati ove le leggi immutevoli della natura li sospingono. Ma nel terzo Libro è detto per che modo sarebbe da sperare alcun miglioramento alla condizione idraulica di tanti territorii. E ne discende, questo principalmente consistere nel sistema di colmate, esteso da capo a piedi delle minime vene come delle maggiori arterie di fluido della superficie terrestre. Metodo pel quale non è soltanto da sperare di difendere ed irrigare molti terreni, ma di crearne moltissimi ove non sono (1).

409. Riforma nel rispetto agronomico. La natura insegna che l'acque rubano il terreno, e l'acque stesse lo creano perchè tutta la pianura dal Po percorsa, è pure del Po stesso e de' suoi influenti indisputabile creazione. Ma il Po opera in grande gli stessi effetti d'ogni minimo rigagnolo in piccolo. Dunque tutti que' rivi e fiumiciattoli che prima di versare le acque loro sieno costretti negli ultimi tratti ad impiegare molto maggior tempo a percorrerli, sieno cioè obbligati a versarvisi assai più lentamente, dovranno depositare le materie che trasportano, e riempiranno

(1) Sino dal 1843 io pubblicava quanto segue: « Quando si addotti il consiglio da me proposto (V. Felsineo anno 3 pag. 141, 147 ec.) di soccorrere alla perigliosa condizione de' fiumi arginati mediante colmate opportunamente formate colle torbide, lateralmente in due regioni parallele al loro corso per una larghezza di due a trecento metri, onde creare due zone adiacenti di elevate campagne, che l'eccesso delle piene disorbitanti accogliendo nel fatale avvenimento anche di rotte, ne rendessero gli effetti quasi nulli o sì temperati che al primo decrescere della piena la corrente si rimanesse tutta nel suo alveo: allora quasi tutti gl'inconvenienti si evitano ec. » V. *ANNALE DELLE SCIENZE NATURALI*, Bologna 1843, Tom. IX, pag. 253 e 254. — A questa opinione aderiva, alludendo alle predette mie parole il chiar. ing. prof. BERTELLI, in una Memoria letta il 13 dicembre dello stesso anno alla SOCIETÀ AGRARIA di Bologna. V. le MEMORIE della stessa Società Vol. II. p. 199.

burroni e vallate, e formeranno piani in mezzo alle balze e pendii non coltivabili. Quelle linee punteggiate della 4.^a figura pag. 8 indicano la probabilissima forma che avevano que' borri prima che l'azione di quelle acque per incessanti corrosioni li riducesse a quel modo: l'arte starebbe nel riempiere con successive colmate quegli infruttiferi burroni all'altezze indicate da quelle punteggiate P M, N Q. E nulla è più facile a conseguire quando acque correnti si abbiano: e queste sempre s'hanno ne' luoghi pendii ove non è goccia d'acqua che o per solchi o per fossi, o rivi ec., non sia in massimo grado corrente. Dal che vuolsi ripetere quant'è detto nel III Libro, in ispecie le prove della **riforma** che io, secondo la pochezza mia, riputerei indispensabile ed urgente nella regola idraulica, onde rimuovere tante sciagure di cui le correnti sono sì grave e frequente cagione, e trarne invece beneficii incalcolabili per l'agricoltura. L'intemperanza dell'acqua, la sua infrenabile potenza deriva da due cause: la quantità soverchiante l'ampiezza de' recipienti, e il grado d'inclinazione de' medesimi. Per converso la potenza dell'umane opere per combatterle, è limitata e vale a signoreggiare quella dell'acque finchè non eccedano una certa quantità e la pendenza non sia eccessiva nè difettosa. Ne' superiori **tratti**, in ispecie nel primo, la pendenza e la velocità sono eccessive: per contrario negl'inferiori è difettosa la pendenza, insufficiente la velocità. Quindi l'acque impiegando maggior **tempo** nel deflusso per gli alvei inferiori, di quello impieghino nel concorrervi dall'alveo superiore, oltrechè si fa luogo al così detto ventre della piena, avviene come se in un tubo a forza si facesse entrare più acqua per un capo, che non può sortirne per l'altro: il tubo dovrebbe schiantarsi.

440. Dunque, per ottenere il minoramento dei dannosi effetti dell'acque si dovrebbe la pendenza negl'inferiori tronchi aumentare. Lo che non si può conseguire, perciocchè in ultimo il mare che li riceve, di livello non scema, e perchè l'interrimento proprio de' fiumi alla loro foce, protraendone la linea, ognor più la pendenza ne fa decrescere. Perciò unico scampo è rivolgersi ai tronchi superiori, e regolarne le correnti a modo da rendere quanto più lento si possa il loro deflusso negli alvei inferiori. Ma quegli alvei superiori, sendo da medesime leggi idrauliche dipendenti, non si ponno reggere, se tutti i rigagnoli e rivi influenti non s'affrenino. I quali rivi e rigagnoli solo si ponno moderare quando i più minuti fossi e scoli onde s'impinguano, sieno impediti dal precipitare troppo repentinamente le loro minori, ma non men furiose correnti. Gl'idraulici persistano a farsi dal basso a temperare il corso de' fiumi: l'agronomo illuminato si faccia invece dall'alto. Si domanda chi ha più senno: chi, per frangere un mazzo di verghe, vuol diromperne in due l'intero fascio, o chi s'adopera a spezzarle una ad una? Regolate adunque i minuti rivi del monte, fate che sia ben diretta la coltura montana, fate che la terra del monte resti al monte, e il sistema idraulico sarà da cima a fondo migliorato. E col reggimento dato alle acque presso alle sue fonti, proseguendo le deposizioni e colmate nel piano, lateralmente ai suoi maggiori emissarii, farete correre l'acque sempre entro terra sino alle foci, e non dovranno, puntellate sopra deplorabili arginamenti, camminare per aria per avere ingresso nel mare.

111. **Riassumendo**, nello stato o condizione idraulica attuale quali sono gli effetti per l'agricoltura? 1.^o I fondi inclinati, cioè quelli compresi nel primo **tratto** delle correnti sono spogliati della terra coltivata, dei concimi ecc., spesso franati, scoscesi o deplorabilmente ridotti a sterilità naturale; 2.^o quelli del secondo **tratto**, ove limitrofi a fiumi, corrosi e malconci; 3.^o quelli de' **tratti** inferiori, sommersi, impaludati ed impediti di scolo.

112. Dove sta dunque il rimedio? Oh i boschi, le foreste; rinselvamenti, rimboscamenti, ecco il rimedio! e intanto che si gettano coteste grida al deserto, e stipendiasi una immensa veglianza forestale per portare a denudate montagne il soccorso di Pisa, l'acque seguono lor disfrenato cammino, e di nuovi mali agli antichi dan giunta.

113. Convien dunque ricorrere ad altri mezzi, ed avvisando agli enunciati riflessi, gli **efficaci** mezzi consisteranno nel correggere i difetti provenienti da condizioni 1.^o del bacino (§ 98), elevando progressivamente i terreni troppo depressi, e l'inclinazione de' pendii minorando; 2.^o da quelle della **derivazione** (§ 101), facendo che l'acque al piano men torbide discendano; 3.^o del **tempo** (§ 102 e 103), alla loro origine negli scoli e ne' rivi frenandole; 4.^o delle **foci** (§ 104), coll'impedire che si protraggano, facendo che le acque quanto si possa limpide vi pervengano; 5.^o del **volume** (§ 105), col ritardare ne' tratti superiori il deflusso e l'alveo correggere negl'inferiori; 6.^o delle **materie** (§ 106), l'acque da cima a fondo il meglio possibile depurandone; 7.^o della **velocità o pendenza** (§ 107), moderandola ne' tronchi superiori, e negli inferiori aumentandola (1).

114. Ora tutti questi problemi non sono irresolubili. Il fossero ancor solo quanto basta perchè la condizione agricola de' terreni piani o inclinati non peggiorasse, già gran ventura sarebbe. Conciossiachè l'attual peggioramento è grave e incessante, e non è a dimenticare il funesto presagio di Filippo Re (2), cioè che fra *non molto tempo accadrà alla massima parte delle campagne di rimanere impaludate e deficienti di scolo*. Il piano generale di riforma sta descritto nel III Libro, e mano a mano i Capitoli di questo la pratica esecutiva ne svolgono. Faccia il privato e faccia il pubblico il dover suo: sarà universale il vantaggio. E di concorso, e gradatamente si operi: chè il voler far tutto ad un tratto, di tutte umane riforme è cancrena. Per poco che ogni colle sia regolato a foggia di un MELETO, ossia ogni agronomo cerchi imitare il RIDOLFI, e che l'idraulica *governativa* ai superiori tronchi de' fiumi consacri somme, quante negl'inferiori profonde, in un quarto di secolo la condizione idraulica e quindi agronomica della nostra meravigliosa penisola, di lunga mano si potrà migliorare.

(1) Tutto che si ravvisi di temerario e indimostrato dee porre in avvertenza il lettore di non affrettare il suo giudizio, senz'aver letto il citato III Libro.

(2) Re. Elem. d'Agric. Vol. pag. 207. Milano 1815.



CAPITOLO VII.

AMMENDAMENTI A TERRENI SOMMERSI,

O

Mezzi diversi di Prosciugamenti.

Cause *naturali* e *artificiali* di sommersione. SEZIONE I. Prosciugamento superficiale. — Scolì pubblici e privati. SEZIONE II. Prosciugamento sotterraneo orizzontale. — FOGNARE. — DRAI'NAGE. Metodo *inglese* — *belgico* — *francese* — *italiano*. SEZIONE III. Prosciugamento sotterraneo verticale. — Trivellamenti. — Pozzi assorbenti. — SEZIONE IV. Altri mezzi idraulici — pompe e macchine diverse — difficilmente convenevoli ec.

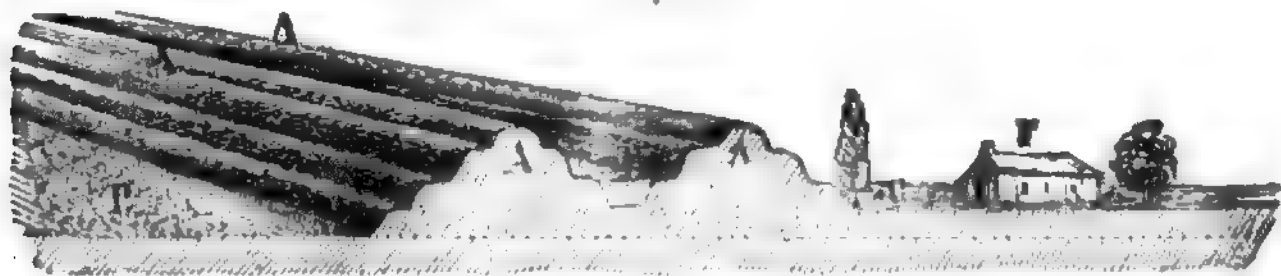
445. Non è bisogno definire un **terreno sommerso**. Lo è piuttosto, disaminarne le cause. Per cause **naturali** è sommerso il letto d'uno stagno, d'un lago; de' quali non ha scopo diretto d'occuparsene l'agricoltura, conciossiachè la pesca o la navigazione facciano ivi compenso alla produzione del terreno, ch'è loro bacino. L'**agronomia** riguarda solo ai mezzi, ove possibili, di sottrarre dall'acque stagnanti e insalubri, le lame e paludi, la cui produzione è come apparecchiata appena tolto l'impedimento dell'acque.

E questo ha luogo: 1.^o quando la scabrosità della superficie terrestre, unita ad impermeabilità di sottosuolo fa ristagnar l'acqua nelle bassure: 2.^o quando il terreno è così sorgevole da riuscire le acque interne più abbondanti di quelle sfoganti per gli scolì: 3.^o talvolta, banchi depositati da piene straordinarie in posto per ove sfogavano le acque di una vallata, ne rendono sommersa una porzione: 4.^o non di rado un fiume tortuoso, gettatosi d'improvviso per altra direzione, otturando da se stesso parte dell'alveo abbandonato, porzione del territorio adiacente impaluda, e nell'inverno sommerge. D'ordinario però, come ho detto, le acque fanno il malanno, e non lungo tempo di poi vi riparano. Avvenendo una pioggia temporalesca in una vallata impedita di scolo dai sovradetti banchi depositati dal corrente principale, se questo contemporaneamente trovisi in magre acque, quegli abbarramenti accidentali di rena, di ghiaia o di belletta vengono solcati dal minore affluente e riaperte le comunicazioni, le terre sommerse al primo stato ricuperate. Ovvero con più lenta opera, quasi sempre immanchevole, da se stesse l'acque di quelle vallate temporaneamente senza adito, per la deposizione delle materie terrose da loro convogliate, cotali luoghi sogliono elevare abbastanza, per ritornarli liberi dall'acqua, sani e di nuovo coltivabili.

446. Più grave è il caso quando un fondo è sommerso per cagioni **artificiali** ossia per malaugurate opere idrauliche. Esistono (non sono idee, sono fatti), esistono territorii fertilissimi ove l'umana imprevdenza ha portato di peso, per non dire di volo, il letto d'un fiume, facendogli attraversare un terreno per mezzo d'una specie di ponte tubulato, vale a dire facendogli spalla con arginamenti i quali sono come muraglie della China pei poveri fondi nel senso della loro pendenza così abbarrati.

117. D'alcuna guisa il può dimostrare la figura seguente 17 ove A, A suppongono il taglio verticale degli argini A A ed A A d'un fiume. Spesso il fondo C sa-

Fig. 17.



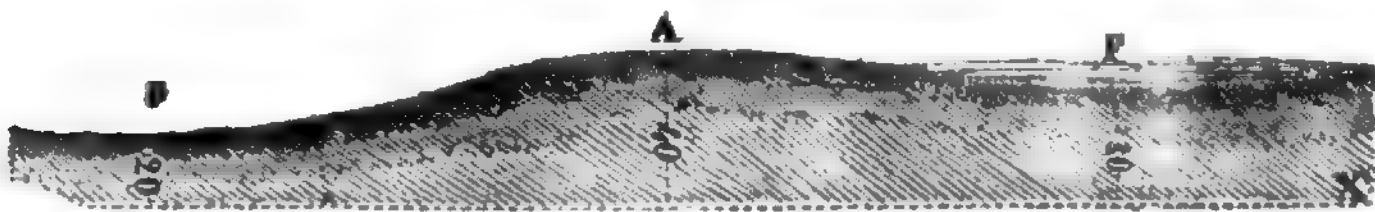
rebbe più alto del fondo P; ma con quell'impedimento di mezzo, il fondo P inferiore rimane asciuttlissimo, mentre il superiore C è sommerso, quanto il può un luogo dove il tetto P delle case è sotto alla cresta A dell'arginamento. Ma il male è fatto: chi ha quel fondo C così bene acconciato, vorrebbe pure liberarsi dall'acque, vorrebbe pure trarre da quella terra feracissima il prodotto che ha tanto diritto di conseguire. E quante volte non mi si fecero simiglianti ricerche per terreni se non affatto **sommersi** ma **paludosi**, o **acquiltrinosi**?

118. Ma l'ordine più naturale è cominciare da terreni per naturali cause (§ 110) danneggiati dalla presenza dell'acqua. Inoltre a qualunque altezza l'acque persistano sovra un terreno, se lo si voglia regolarmente **ammendare** (lasciando al Capitolo XIV e XVII l'esposizione degli **ammendamenti** quali consistono nell'alzarne realmente la superficie) sarà d'uopo non solo dare deflusso alle acque superiori a quel fondo, ma sotto la sua superficie alla profondità indicata al § 92.

119. Comprendo egregiamente che un agronomo, il quale possegga fondo ove acqua ristagni a 60 o 70 centimetri sopra il suolo, si chiami contento quando potesse ridurla a 12 o 15, nel qual caso avrebbe una produzione di stame o materie da impatto, mentre nel primo, era privo anche di questa. Ma è da considerare l'**ammendamento** opportuno nel grado più completo di efficacia, cioè valevole appieno a permutare lo stato di quel terreno improduttivo, in vero terreno **agrario e coltivabile**; a seconda delle sue forze e della convenienza economica, l'agronomo darà opera alla sua più o meno completa esecuzione.

120. Un terreno per naturale giacimento **sommerso**, non può trovare scampo che per due modi, o evitando l'acqua per un'artefatta via orizzontale colla debita pendenza, o per artefatta via verticale. Il caso più semplice, e spesso il meno dispendioso è quello in cui il fondo

Fig. 18.



sommerso F (fig. 18) si ritrovi ricinto da terreno elevato A la cui inclinazione però sia tale da ridursi a non eccessiva distanza, per esempio in P. meno elevato, del depresso F. Spesso il ricorrere a scoli aperti recherebbe

lavoro troppo dispendioso per la profondità loro, per la manutenzione delle sponde, per la perdita del terreno da que' cavi tagliato e per le interrotte comunicazioni di quel fondo medesimo. Questi riflessi inducendo a preferire l'artificio del **fognare**, ne farò la esposizione nella SEZIONE II di questo Capitolo, perchè così non sarà da replicare per tutte l'altre specie di terreni in minor grado danneggiati dall'acque, e il cui unico rimedio consista appunto in questo utilissimo mezzo di ammendamento. Ritengo d'altronde indispensabile l'intrattenermi di tutti i modi di **fognamenti**, perchè quando pure attenendosi per rinsanire un suolo sommerso al metodo per così dire *verticale*, s'incontrasse l'opportunità di valersi di pozzi assorbenti o di trivellamenti, e di macchine, difficilmente questi ingegni potrebbero servire a prosciugamenti, senza il concorso delle fognature occorrevoli per condurre a quelli tutta l'acqua molesta alla vegetazione. Finalmente ho rilevato spesse volte, che il corso de' fiumi è fiancheggiato da terreni adiacenti meglio elevati de' più lontani, i quali si possono togliere dalla loro condizione infelicissima appunto aprendo scoli o vene sotterranee in que' più elevati. Intanto però è regolare l'intrattenersi prima della più comune foggia di scoli, cioè degli aperti.

421. Dopo ciò è facile riconoscere la naturale divisione da seguire nella trattazione delle opere di **prosciugamento**, ossia dell'intera pratica del disseccamento; onde la distinzione di

SEZIONE I. **Prosciugamento superficiale**: limitato allo scopo di dare evasione alle acque, mediante **scoli aperti** pubblici o privati:

SEZIONE II. **Prosciugamento sotterraneo orizzontale**, naturalmente inteso colla pendenza indispensabile all'opportuno deflusso, mediante **scoli coperti** pubblici o privati:

SEZIONE III. **Prosciugamento verticale**, ossia sottrazione dell'acqua superflua, mediante trivellamenti, pozzi assorbenti ec. mercè relative opere pubbliche o private:

SEZIONE IV. **Prosciugamento per estrazione**, mediante l'uso di macchine, benchè difficilmente convenevoli, in ispecie se ad opera solo di privati.

SEZIONE V. **Prosciugamento complesso** d'applicazione pratica di tutti i modi precedenti.

SEZIONE I.

Prosciugamento superficiale.

I. Scoli pubblici. II. Scoli privati. III. Ragguagli tecnici. IV. Riassunto.

Art. I. Scoli pubblici.

422. Che intendasi col nome di **scolo** è già chiarito pel § 97.

Se l'uomo, sempre più inclinante a inghiottire il presente, che a prov-

vedere all'avvenire, avesse adoperato virtù d'ingegno a piegare le forze e le leggi della Natura, anzichè a soperchiarle, probabilmente la situazione idraulica di moltissimi terreni, e deplorabilmente i migliori, non soggiacerebbe al guaio di mancare o difficoltà di scolo. Coll'arginamento de' fiumi le acque delle bassure sono respinte, e nasce il bisogno che a punti inferiori e più lontani s'adducano. A chi spetta il sopprimerli?

123. Che le opere d'arginamenti sieno antiche, si desume pel chiarissimo ing. LOMBARDINI da un passo di LUCANO relativo al Po, nel quale parla non solo di argini, ma descrive « con più che poetica precisione le rotte ed anche i salti che talvolta mutano l'alveo del fiume » (1). Contemporanea ebbe a seguire l'attivazione di grandi scoli artificiali. Se ne citano fatti nel Piacentino e da romani consoli comandati (2): non intendendo qui parlare degli scoli di privato interesse de' quali s'hanno assai più antichi argomenti. Intanto di quelli ad opera di pubblico eseguiti, è abbastanza noto per conchiudere che da lungo tempo, e forse appena cominciarono a por mano a difese ed argini di fiumi, i governi tennero loro debito di eseguire a pubbliche spese le opere necessarie a prosciugamenti di rilevante estensione. Per dimostrare la convenevolezza e le regole di cotesta categoria di pubblici lavori, ne' modi opportuni all'agricoltore, anche perchè sono dal più al meno applicabili agli scoli privati, ho divisato di procedere come segue:

- [1] **Obblighi della società**
- [2] **Errori di direzione**
- [3] **Condizioni dei pubblici scoli**
- [4] **Norme d'esecuzione**
- [5] **Edifici e costruzioni**
- [6] **Manutenzione.**

[1] **Obblighi della Società.**

124. Se un **privato**, per asciugare un terreno, spendesse 10,000 lire italiane senza vantaggiare il suo reddito di almeno 400 lire, non farebbe opera di saggio economo. Se li spenda invece il **pubblico**, e consegua mercè l'aumento di tasse sui fondi prosciugati, anche solo fr. 200, non solo fa un'azione economica, ma quando pure non percepisse quelle lire 200, a mero atto di suo debito adempie. Conciossiachè lo scopo della pubblica amministrazione non sia quello di impiegare materialmente una somma capitale per trarne annua somma di lucro. Chè lucro suo, null'altro che pubblica prosperità e salute esser debbe: nè so per qual altro miglior modo si consegua, come, ridonando terreni al lavoro, e in pari tempo da nocivo aere malangurate contrade risanando.

125. Quando per dare sfogo alle acque, o quanto dire per condurle a recipiente atto ad accoglierle, è sol uopo di opere limitate a superficie d'un podere o tenimento, bene sta di eseguirle al possessore. Quando più

(1) Notiz. Nat. e Civ. su la Lombardia, Milano 1844, vol. I. pag. 150.

(2) Gius. Ant. ALBERTI, Istr. prat. per l'ing. civile, Venezia 1748, Cap. XVI. p. 202.

fondi hanno inoltre uopo d'un cavo comune, il quale accolte le acque di ogni fondo, al maggior recipiente le conduca, bene sta ai singoli possidenti, mediante proporzionale concorso d'ognuno, effettuarlo. Quando sarà dunque dovere di pubblico, escavare cavi o scoli che dir si vogliano? Del che avendo ragione nell'VIII Libro, mentre pel IX è discorso di quelli dipendenti da concorso od associazione di tanti interessati, vengo direttamente alle norme d'esecuzione senz'oltre ripetere quanto concerne la quistione, come, quanto, e cui debba competere.

426. Riassumo soltanto questi principii, colà dimostrati.

1.° Ove sia estensione di terreno, per ristagno d'acque, impedita di ogni coltivazione, e le necessarie opere di prosciugamento importino spesa capitale superiore a quella il cui frutto equivalga all'aumento di rendita, conseguibile colle medesime, è debito pubblico l'eseguirle; e ciò, non ostante discapito che possa provenirgli annualmente dal frutto della somma impiegata, detratto l'aumento d'imposta a quel terreno, e temperando cotale aumento a limiti da non impedire all'industria di rimetterlo in coltivazione.

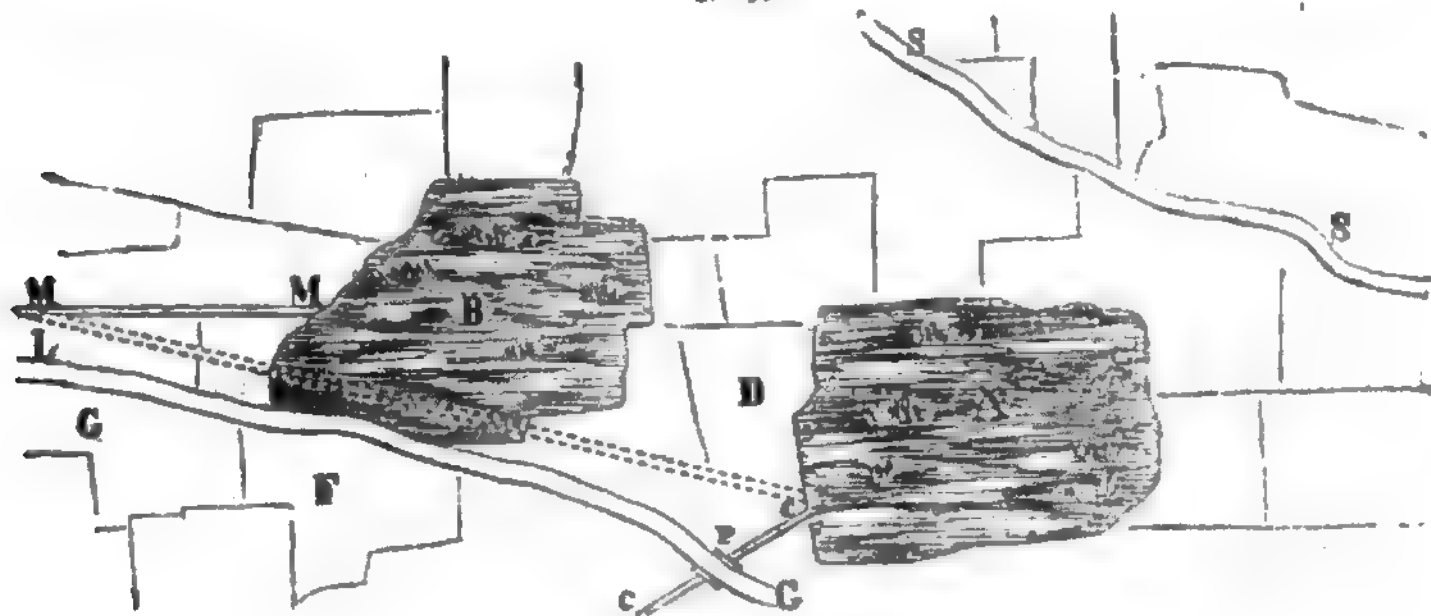
2.° Ove terreni diffettino di scolo unicamente per fatto di opere pubbliche, è debito della società, non di compensare il possidente e lasciare il terreno impozato e l'aere immalsanito, ma di restituire quella terra all'agricoltura, vale al dire al lavoro ed alla produzione, e gli occorrevoli ammendamenti a totali sue spese eseguire.

3.° Ove terreni non si possano rasciugare per iscarsezza di mezzi de' privati, dee il concorso pubblico con anticipazioni e prestanze la privata deficienza soccorrere e l'ignavia spoltire.

[2] Errori di direzione.

427. Un territorio soffre talora ristagni d'acqua perchè manca di pubblici scoli o perchè male costruiti. In generale studiano gl'idraulici le regole d'arte, quando è da cambiar alveo ad un fiume, e colla ragione del bene pubblico, si fa il deviamiento rovinando un territorio senza migliorar l'altro cui si volle provvedere. Similmente si traccia pubblico scolo a prosciugamento di un territorio, e se ne rovina un'altro, senza aver quello risanato. Ho veduto un fatto e lo cito, perchè l'esempio è insegnamento primo e più

Fig. 19.A



certo: ma non citerò il luogo, conciossiachè il luogo disveli le persone. Un compensorio aveva la configurazione indicata nella precedente fig. 19. Il terreno A sfogava l'acque per il cavo C C, ed il terreno B per l'altro cavo M M. Era il terreno A alquanto più elevato del terreno B: ma per cambiamento d'idraulica condizione del terreno al di qua della strada G G non potendo più agire il cavo C C si decretò e si eseguì quel nuovo scolo che di là dal ponte P è indicato dalle punteggiate C M. Vedi stupendo risultato! Come indica la figura 20, per lo scolo del bacino A fattosi un cavo secondo una

Fig. 20. a



sola pendenza D F M, necessariamente arginato pel tratto F F in cui attraversava il depresso fondo B, ogni volta che il recipiente alla foce M era pieno, quest'ultimo terreno B rimaneva affatto sommerso, perchè all'acque proprie si aggiugnevano le tracimanti dagli arginamenti F F. Quindi per giovare ad un terreno di naturale miglior condizione A, se ne impelagò un altro B meritevole, per sua condizione più infelice, di non essere così affatto rovinato.

428. Altre volte in un compensorio di terreni è alcuna maggior conca o depressione, come sarebbe in B (fig. 21). Ma lo scolo generale C M avendo

Fig. 21. a



per servire, come dicono, a regola d'arte, una sola linea di pendenza C F M, la quale sfoga le acque del punto A, ma non quelle del terreno B, si fa nondimeno a questo pure sopportare la quota parte di spesa per la manutenzione del cavo C F M, da cui punto non ha sollievo. Invece se lo stesso condotto C F M fosse stato tracciato con due linee di pendenza C X, ed X M, siccome evidentemente addimosta la figura, rimarrebbe eguale il beneficio risentito dal terreno in A, ed il più depresso B profitterebbe dello scolo, di cui ingiustamente gode soltanto nella partecipazione al dispendio.

429. Non riporterò altri esempi. Dirò error massimo dell'**autorità amministrative** quel fare quanto paregli « piace, senza interpellare chi ha diretto interesse nella esecuzione delle opere idrauliche, sia riguardino a fiumi e torrenti, sia a grandi canali di scolo. Non di rado, così detti **uomini d'arte** esercitano dispotismo inopportuno. Se comuni « possidenti han ricorso per alcun danno o pericolo, il ricorso passa da uomini

d'arte ad altri uomini d'arte, i quali hanno bel giuoco e necessità di farsi ciechi a vicenda un per l'altro. È utile, ineluttabile anzi, l'opera e il giudizio di cotesti uomini; ma l'interpellanza, la discussione, il concorso di tutti gli aventi interesse non si dee trasaltare. Chi potrebbe infatti dimostrare logico, onesto e portevole che una schiera di custodi, chiavicanti, assistenti e ingegneri, assorba, colle spese di cui dispone, presso a un quinto di rendita per dare scolo a campi onde appena il godano a tempi della canicola, o per sostentar acque correnti a dieci metri sopra terra, e non debbasi avere la soddisfazione di essere almeno interpellati e di sapere a qual pro si perseveri a disfidare per que' modi le inviolabili leggi della Natura?

[3] Condizioni dei pubblici Scoli.

430. **Avvertenze preliminari.** Prima di por mano alla esecuzione di qualsiasi canale di scolo, sia agl'interni di una data estensione di terreno, sia agli esterni di esso, in cui quelli debbono far capo, è d'uopo:

431. In **primo** luogo: calcolare con precisione il giacimento, ossia la **pendenza del terreno** ne' punti principali. I modi agevoli di livellazione indicati nel I e III Libro di queste Istituzioni, risparmino di farne ripetizione. Si avverta però di non pretendere di asciugare un terreno sommerso, prima di averne riconosciuta la forma della superficie, durando la permanenza delle acque. Nulla è più agevole quanto scandagliarne il livello mentre l'acque vi stagnano, misurando in più luoghi la profondità delle medesime. Senza questa preliminare disamina, corresi rischio di fare opere o soverchie o manchevoli.

432. In **secondo** luogo sia avvertimento d'impedire l'**accesso di acque esteriori** al circondario da rinsanire. Mancando a sì fondamentale avvertenza, fallirono molte intraprese di questo genere: « per citarne una, assai riguardevole fu quella del TESTA quando s'accinse con ingente coraggio e dispendio a redimere dalle acque le paludi di Brondolo.

433. In **terzo** luogo e' s'avvisi al **genere di coltivazione**, ossia all'impiego cui si vorrà destinare il terreno, quando liberato dall'acque. Perciocchè l'agricoltura è così stupenda e benefica, da prestarsi a rendere frutti, ancorchè il prosciugamento non possa riescire completo. Anzi ponno considerarsi 5 maniere di coltivazione, riguardata nel rispetto della maggiore o minore profondità degli scoli del terreno coltivato: e sono le seguenti secondo il grado di minore profondità del cavo atto a riceverli:

Umida	{	1. ^o	Coltivazione	■	strame
		2. ^o	«		a riso
Secca	{	3. ^o	«		a prato
		4. ^o	«		a cereali e civale
		5. ^o	«		a cereali con alberi, viti ec.

Nella trattazione delle speciali coltivazioni (**Vol. 4^o e 5^o**), è fatto avvertimento del giusto limite di profondità degli scoli, sino al quale può conseguirsi di coltivare con successo.

134. In **quarto** luogo deesi calcolare con molta prudenza **la natura del recipiente**, ove s'hanno a introdurre, e cui deonsi di certa guisa consegnare l'acque da togliere al terreno da ammendare. Non basta lo accertarsi, mediante precise e ripetute livellazioni, dell'idoneità sua a riceverle, per livello bastevolmente inferiore alle medesime nel tempo di ordinario deflusso e di temperata stagione. È d'uopo conoscere se le piene ordinarie cui è soggetto, hanno talora durata troppo considerevole (V. § 98). Similmente è da riguardare, quando gli scoli abbiano sbocco in valli, stagni, o paludi, benchè il maggiore o minore alzamento d'acqua in tali recipienti sia di rado tanto, che induca molta differenza di livello. Ma talvolta nelle campagne attigue alle palude, la declività del piano è sì scarsa, che rimangono inondate, quando l'acqua nella palude s'eleva. Per l'omissione di cotali riflessi, non solo si perde il frutto de' lavori, ma si crea danno emergente. Perchè, se all'acque di un territorio si procacci felicissimo recapito in un condotto, o rigagnolo, o fiume, o palude, in epoca di mezzane acque, e poi questo recipiente sia soggetto a piene e gonfiamenti, in alcune stagioni durevoli tanto, da lasciare allagato per varii giorni quel territorio, prima di tutto il terreno si rimane inondato, e l'escavo de' condotti come non avvenuto. Ma può accadere anche peggio, che non averli fatti. Imperciocchè quegli allagamenti, quantunque passeggeri, ponno durare abbastanza da distruggere le sperate produzioni, e rimane il danno delle spese del coltivare ai poveri coltivatori, i quali, lasciando il terreno com'era, non sarebbonsi avventurati ad impiegarvi e capitali e lavori. Se poi i condotti abbiano immediata foce nel mare, è da tener conto del flusso e riflusso e del gonfiamento prodotto da fortunali o burrasche. Inoltre il mare si crea da se stesso rialzamenti all'intorno con **dune**, o **albaioni**, cioè rilevati di rena (come è detto al III Libro). Providente opera di natura, che le interne campagne preserva dalle irruzioni delle onde, durante la tempesta. Ma perciocchè sia d'uopo tagliare cotali **dune**, perchè l'acque del condotto si versino nel mare, conviene calcolare l'alzamento del mare stesso in burrasca, e gli effetti del flusso e riflusso, e secondo l'uopo gli scoli dovranno avervi la foce o libera, o per adatte chiaviche assicurata.

135. In **quinto** luogo, non deesi dimenticare di calcolare rigorosamente **la portata del recipiente**, non com'ella si trova prima delle nuove acque da introdurvi, ma quale potrà essere quando vi sieno difatto introdotte. In questa sorta di lavori, meglio riesce il successo nell'aprire competente sfogo all'acque eccessive d'un territorio, e più pronta e copiosa è l'affluenza a versarsi nel recipiente. Il quale dovrà quindi farsi tanto più capace, quanto meglio ne conseguiti l'opera del disseccamento. E per farmi anco più intendevole, ridurrò ad esempio ed a numeri quest'avvertenza. Se adunque una estensione di mille ettari sia, mercè convenevoli opere, abilitata ad isfogar l'acque superflue in modo da liberarsene nel tempo di un'ora, a pari circostanze, il cavo recipiente dovrà essere più ampio, che se l'acqua di que' mille ettari impiegassero doppio o triplo tempo a sortire da quel territorio.

136. In **sesto** luogo, è da ponderare se debbano riunirsi tutti i canali di scolo in un cavo solo, anzichè recapitarli separati nel recipiente

comune. Il celebre VENTUROLI (1) diè la soluzione di questo problema, il cui enunciato si deve al GUGLIELMINI (2), dimostrando che la larghezza dell'alveo necessaria per l'unione di due canali d'acqua, sarà sempre minore della somma delle larghezze indispensabili a tutti e due per condurli separati al loro sbocco. Ma conviene avvertire quanto dico ai § 438 e 439.

[4] Norme d'esecuzione.

437. Scoli alti e bassi. Finchè il terreno si trova elevato sulle piane del fiume al quale s'avviano i suoi scoli, questi riescono incassati, non di rado serpeggianti, ed hanno libera foce. Ma spesso un cavo che percorra estese campagne, corre prima incassato nella pianura più alta, poi il suo fondo è sì poco inferiore al piano circostante, che nella parte più bassa è d'uopo accompagnarlo con argini. E questi si congiungono a quelli del fiume, digradando in altezza fin dove incontrano la campagna elevata.

438. Segregazione degli scoli. Quando ai migliori precetti d'idraulica s'ottemperasse, o dello insegnamento dei fatti si tenesse miglior conto, come ho addietro indicato a pag. 55, si procaccerebbe di condur l'acque delle bassure, separate da quelle che da più elevati luoghi procedono. Così le bassure non s'avrebbero, oltre la propria condizione infelice, il carico sovrappiù di essere fatte anche serbatoio dell'acque de' terreni superiori.

439. Se non si fosse accecati dal funesto principio di unir sempre acqua ad acqua, e crearsi a bella posta più grande e forse il meglio possibile insuperabile, quell'elemento con cui s'ha da lottare, per separate vie l'acque de' luoghi alti e quelle de' bassi andrebbero a loro scarichi. Del che ho dato esempio al § 427. Oltre il maggior danno ai terreni inferiori, l'acque de' più alti, essendo sempre alquanto torbide, producono sedimenti ne' scoli de' fondi depressi, da' quali, per scarsità di pendenza, sortono chiarissime. Segregate l'une dall'altre, non avrebbero mai uopo d'espurghi in fuori dello svellimento d'erbe palustri: perchè l'acque de' più alti, avendo velocità sufficiente, trarrebbero con seco la loro torbidezza. Altrove ho detto, quando sia convenevole aggiungere acqua ad acqua. Egli è precisamente l'opposto di quanto suol farsi, che non far si dovrebbe: cioè non dennosi ingomberar acque chiare con giunta di torbide, ma per converso sminuire la torbidezza delle correnti, coll'addizione delle chiare.

440. Scopo cui deono servire. Sarà perfetto uno scolo quando i fossi privati riescano asciutti dopo le piogge. Perciò, ancorchè pieno d'acque uno scolo o condotto, non dee mai essere il loro livello più alto del fondo de' fossi medesimi. Sarà utile nondimeno, ancor quando per breve tempo si rimanessero ad altezza pari a quella dell'acque degli interni colatori, purchè non soverchi il piano della campagna. Se poi l'acqua dello scolo si mantenga per alcun tempo anche più elevata di questo piano, sarà lo scolo tanto più imperfetto quanto è maggiore la di lui elevatezza, e il tempo in cui vi perdura, calcolando sempre le condizioni espresse nel § 433.

(1) Elem. di meccanica e idraulica, T. II, pag. 278.

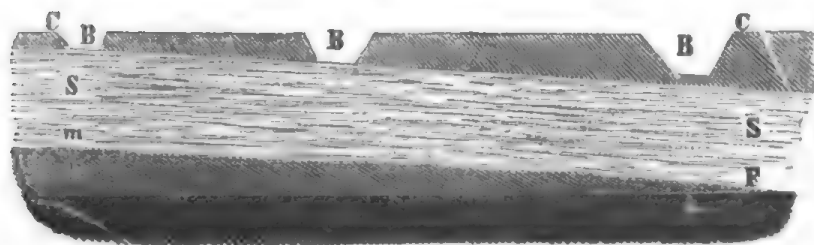
(2) Loc. cit. Cap. IX.

141. Dimensioni. Per tutti gli accennati riflessi occorrerà sempre attenersi al precetto del GUGLIELMINI (1), cioè « *nella escavazione di questi condotti è meglio abbondare nel molto che mancare anche in poco.* » Tra perchè l'acque de' campi, ancorchè chiare appaiano, ammettono sempre alcun po' di limo, tra per quello vi recano dirupamenti e dilavamenti di sponde del condotto, l'acqua avendo per solito poca velocità, e talora per le piene del recipiente rimanendosi ferma non breve tempo, l'alveo pel deposito della materia terrea, nel fondo s'eleva. Laonde *quanto maggiore sarà l'escavazione, tanto più starà il fondo del condotto ad arrivare a quel segno d'interrimento che può rendersi nocivo* (2). Precetto savissimo, perchè l'acque degli scoli, non hanno, come le correnti, facoltà di escavare il proprio letto. Quanto a larghezza, dee riguardarsi la conveniente economia di terreno: ma se il condotto abbia sfogo non libero, e solo mediante chiavica, dee essere così ampio da contenere, occorrendo coll'aiuto di fossi della campagna, tutta o la maggior parte dell'acqua che può piovere nel tempo, nel quale regolarmente suole stare serrata la chiavica.

142. Linea di declività. Per quello addimostrato al § 128, nasce la regola da seguire nella traccia del fondo di escavazione: regola che dee dipendere dalla superficie dei terreni che hanno da scolare, avuto riguardo speciale ai più depressi. Spesso non dee farsi il fondo de' condotti secondo una sola linea, o direbbesi una unica cadente; ma con linea spezzata, composta di tante linee, quante sono le diverse inflessioni del piano di campagna. È d'uopo ancora di rassegnarsi a dare una discreta cadente a costesti condotti principali, perchè la molta declività o caduta loro, ne leva altrettanta ai fossi particolari.

143. Qualche volta, veggendo in un condotto l'acque avere moto lentis-

Fig. 22. a



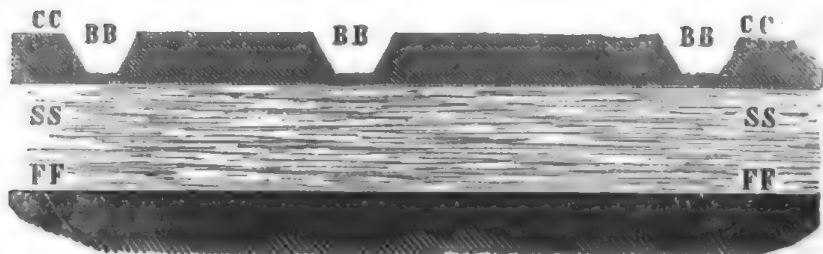
simo a fronte di un altro, si opinerà, questo assai meglio di quello servire al suo scopo. Siffatto errore merita dichiarazione speciale, perchè troppo grave e comune. Ne' due profili simili delle figure 22 e 23 se n'ha dimostrazione evidente. C, C e C C, C C siano i profili d'uno stesso piano di campagna; F, F, ed FF, FF sia il fondo dell'alveo d'uno scolo S, S, ed SS, SS, il quale abbia la stessa altezza d'acqua. Se il fondo dello scolo S, S, sia

(1) GUGLIELMINI. Della Natura de' fiumi, Cap. XI.

(2) GUGLIELMINI, loc. cit.

interrito onde sia disposto secondo la cadente *mF*, l'acqua essendovi alta sopra *m*, come sarebbe sovra *FF* se fosse espurgato il suo alveo, avrà molto maggiore velocità dell'acqua dello scolo *SS*, *SS*. Ma come nota la figura 22 gli sbocchi *B, B, B* de' fossi secondarii saranno inattivi o del tutto o in parte,

Fig. 23.a



e l'ispezione della figura mostra secondochè rimangono più o meno scoperti. Onde gran parte della campagna nel primo caso, (fig. 22) benchè il suo condotto sembri avere maggior velocità che nel secondo, (fig. 23) sarà molto più difficoltata di scolo.

La prefata avvertenza non esclude di cercare per ogni condotto la maggiore possibile velocità, perchè quanto più n'abbia, tanto sarà più felice. Basta riguardarsi dal non dare cadente al suo fondo, quale tolgasi ai fossi le di cui acque dee convogliare.

444. Arginamenti. Il cavo o scolo, quando per le cause accennate al § 97, dee metter capo con argini in un fiume o altro recipiente pure arginato, può trovarsi in due condizioni: o di avere argini eguali in altezza a quelli del recipiente: o di averli poco o molto inferiori. In questo ultimo caso è assai facile comprendere, che quando non sia lo scolo protetto da robusta e acconcia chiavica, allorchè l'acque nel recipiente sieno ad altezza maggiore degli argini dello scolo, pel letto di questo rigurgitando ne tracimeranno gli argini. Allora lo scolo farà le veci esso di recipiente ed anzichè sgomberar acque, servirà funestamente a introdurne. Il quale dannosissimo inconveniente è ben manifesto, e quanto vogliasi noto. Ma come mai dunque si pon mano tante volte sì leggermente a rialzi di arginamenti e non si pensa che l'elevare di 30 o 40 centimetri gli argini d'un fiume, arreca disordinamento gravissimo ad intere provincie? Notando bene, che ove gli scoli sieno muniti di chiaviche, queste è giuoco forza elevare, cioè a dire rifabbricare di nuovo. Onde assai vero colui disse, il quale affermò, gli argini dei fiumi costare altrettanto, quanto s'è d'argento massiccio si fabbricassero.

445. Il canale o scolo maestro dee essere mercè opportuni edifici, difeso da rigurgiti del fiume ove ha foce. Similmente gli scoli secondarii, e vicendevolmente gli altri minori deono, mercè proporzionate chiaviche, da rigurgiti de' rispettivi recipienti riguardarsi. Pel qual modo, ove coteste porte grandi e piccole solo si aprissero a tempo debito, le acque interne starebbero di certa guisa su ciascun fondo per tempo non dannevole, nè an-

drebbero tutte d'un tratto ad accumularsi ne' luoghi più bassi, perdurandovi in tempo ed altezza non di rado fatali. Arroge l'osservazione importantissima che « il trattenere così nel tempo di piena le acque entro i sin-
« goli quartieri, ove si conservano elevate ne' loro canali, vale eziandio a
« scemare l'affluenza delle acque di scaturigine, le quali concorrono ad
« accrescere le acque interne (1) ».

[5] Edificii e Costruzioni.

446. Avvegnachè m'abbia discorso al III Libro delle costruzioni o **edificii idraulici** più direttamente interessanti per l'agricoltore, replicherò breve compendio d'alcuni pratici riflessi, ivi più latamente dichiarati (2).

Quando due corsi d'acqua deono intersecarsi, senza mischiarsi fra loro, nella guisa che, da direzioni diverse a quel punto d'intersezione pervengono, deono di poi dopo quello nelle loro direzioni procedere. Cotal passaggio può farsi per due modi: 1.^o mediante **ponti canali**, 2.^o mercè **botti sotterranee** le quali diconsi ancora *trombe* o *chiariche sotterranee*. Tutta la differenza sta nell'essere nel 1.^o caso murata o artificialmente *tubulata* l'acqua che passa al di sopra; e viceversa nel 2.^o caso quella che passa al disotto.

447. **Ponti-canali**. Generalmente gli scoli sottopassano quando incontrano acque correnti e quelle di canali d'irrigazione o navigazione. Se queste sieno poco considerevoli ed il fondo dell'alveo elevato quanto il pelo delle acque ordinarie dello scolo, si preferisce di costruire il **Ponte-canale**. E questo sarà **libero** quando è superiore al maggior livello dell'acqua che vi sottopassa, come sarebbe un ponte stradale. Unica avvertenza in questo caso è procacciare che il fondo dell'alveo murato, così edificato all'acqua superiore, sia alla sua naturale cadente accomodato.

448. Se poi il nuovo edificio, oltre le parti di sostegno e fondazione, debba per certa altezza immergersi nell'acqua sottopassante, il **ponte-canale** è detto ancora **ristaguante**, recando tal quale impedimento al suo libero corso. In questo caso conviene avvertire che l'acqua inferiore, per l'impedimento del ponte si eleva nell'incontrarlo, quanto le occorre per acquistare la velocità sufficiente onde passare tutta per lo vano lasciatole dal ponte medesimo: sotto del quale potrà spesso formare un gorgo da minacciare i fondamenti dell'edificio. Quindi a questo pericolo si dovrà sempre avvisare, e più ancora a quell'alzamento di livello nello scolo, cagionato dall'ostacolo del ponte canale, il quale perciò in questi casi può la condizione dello scolo gravemente alterare.

449. **Botti sotterranee**. Quando uno scolo debba attraversare corsi d'acque che sieno allo stesso livello rispetto al loro fondo, ovvero per l'ampiezza o natura della corrente non sia possibile sostenerla cogli anzidetti **ponti-canali**, il sottopassaggio dello scolo si eseguisce mediante

(1) LOMBARDINI, Notiz. Nat. e Civ. su la Lombardia I. c. pag. 158.

(2) Il divisamento assunto nella pubblicazione di quest'Opera, di pubblicare contemporaneamente la trattazione pratica colla teorica, impone l'obbligo di alcuni riassunti di precedenti, quali hanno sviluppo ne' Libri ancora da pubblicare.

cospicui manufatti, quali ho detto chiamarsi anche **trombe** e più comunemente **botti sotterranee**. Quando il corso d'acqua da sottopassare abbia il fondo molto elevato sopra quello dello scolo, la **botte** dicesi **retta** o **piana** e potrà essere **libera**. Questo caso avviene quando il fondo dell'alveo superiore sia più alto dell'acqua sottopassante quanto la di lei altezza, e di più la grossezza del volto della **botte**; questa allora non è che un ponte, il cui vano è tutto munito ed afforzato con fabbrica di muro o di legname.

450. Se poi il fondo dell'alveo dell'acque superiori non sia tale, da potere colla sua totale altezza passarvi sotto l'acqua dello scolo, o corso inferiore, cotal **botte** potrà essere **retta**, o **piana**, non però **libera**, ma si dirà **ristagnante**; perchè il corso superiore vi farà le veci e produrrà gli effetti d'un ponte canale **ristagnante**, e dovranno considerarsi per essa le avvertenze per questo al § 448 rinsegnate.

451. Finalmente quando l'acque da doversi sottopassare, hanno il fondo a livello all'incirca del fondo dello scolo, la **botte** è necessario costruirla **concava**. Questa però, può unicamente servire per acque pressochè affatto chiare, e che non portino sassi nè ghiaie. Le quali materie entrano anzi con forza nella **botte** al suo ingresso, ma difficilmente ne sortono; e spesso sarebbe loro impossibile rimontare l'altro estremo ricurvo della **botte**, per uscirne, in causa della gravità. Quindi rimarrebbero nella parte più depressa della concavità, e riempiendola, in breve sarebbe ostrutto il passaggio dell'acqua.

452. D'ordinario nelle **botti concave** il pelo dell'acqua ch'entra, trovasi orizzontale con quello dell'acqua, che n'esce: e se nello scolo sia perenne, rimangono esse sempre piene. Quindi se alcun poco di limo sia nell'acqua stessa, è continuamente bagnato, e più facile ad essere dall'acqua stessa trascinato; lo che non accadrebbe se lo scolo per lunghi intervalli asciutto si rimanesse.

453. Per le cause indicate al § 445 occorrono quegli edifici da guarentire gli scoli, quali diconsi **chiaviche**. Queste fabbriche ponno stabilirsi all'*origine* (quando si tratti di derivare acque) alle *sponde* o allo *sbocco* d'un canale. Deono munirsi di **saracinesche** o altri artifici a modo di chiuse da potersi tenere aperte o serrate a suo grado, per regolare o l'introduzione, o lo scarico d'acque. Nel presente luogo si considerano soltanto come fatte per moderare lo scarico delle acque d'uno scolo, nel suo recipiente, ovvero per impedire che le acque di questo entrino per rigurgito in quello.

454. Sendochè torna di spesso munire di chiaviche gl'interni scoli privati, e questi *manufatti* si costruiscono per addentellato ne' scoli pubblici, alcune pratiche norme riesciranno opportune, abbenchè non sia veramente di quest'opera il tener ragguaglio di coteste costruzioni, e il più che importar possa all'agronomo, sia detto nel III Libro. Starò ai seguenti riflessi, oltre quanto ho detto al § 445.

1.º Le **Chiaviche** dovranno stare **aperte** quando l'acqua del condotto è più alta di quella del fiume, o recipiente qualunque;

2.º Dovranno rimanere **chiuse** quando nelle altezze sia inverso caso.

Ma siccome pel fatto di rimaner chiuse, l'acque nel condotto si ac-

cumulano, ed elevano al disopra delle esterne in cui deono scaricarsi, quindi sarà sempre convenevole, meno i tempi di grandi piene, lo usare delle **travate** di cui è più sotto parola.

3.^o La *platea* si stabilisca a livello dell'ordinaria magra del cavo recipiente;

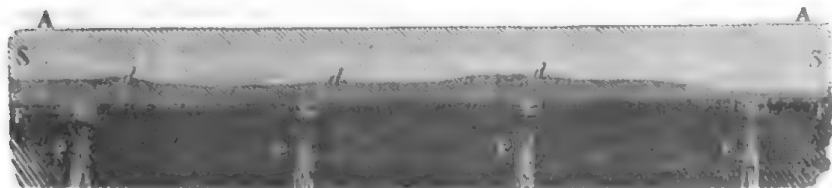
4.^o La *luce* sia proporzionata allo scolo, e se la copia dell'acque il richiegga, anche per maggiore solidità, minore dispendio, e più facile servizio, potrà dividersi in due *luci*;

5.^o La *saracinesca* o *paratoia* potrà secondo l'uopo costruirsi per quattro modi; 1. a *paratoia*; 2. a *ventola*; 3. a *portoni*; 4. infine se la luce è ampia, a *travata*. Quando il *manufatto* debba essere ben guarentito, sarà sempre lodevole precauzione munire la chiavica di due degl'indicati mezzi di chiusura: cioè così all'interna bocca che all'esterna. Per questo modo se, per altezza e durata di piena, trapeli acqua in copia considerevole, può riempirsi l'intervallo, tra le due *saracinesche*, di terra o letame.

[6] Manutenzione degli scoli.

455. Conservazione degli Scoll. Si riassume in un solo precetto, ed è di mantenerlo sempre nello stato della sua primitiva costruzione: cioè pienamente **escavato** da ogni sedimento, e libero da ogni erba, lo che dicesi **sgherbare** o **diserbare**: inoltre conservati gli *argini* e i *manufatti* nella loro forma e integrità. È prescritto in alcuni luoghi di apporre nel fondo *segnali* o *testimonii*, per conservare l'indicazione costante della traccia del piano. Gl'ingegneri non ne curano granfatto l'adempimento; perchè ad ogni espurgo importante, rinasce così l'uopo di nuove livellazioni. Ma l'economista saggio, che abbia scoli di qualche rilievo a mantenere, troverà leggiero il dispendio di cotesti segnali, e molto comodo l'adottarli. Perciò ne porgo il bozzo nella seg. figura 24, dalla quale si rende agevole comprendere quanto ho affermato.

Fig. 24.



SS rappresenta un condotto o **scolo** aperto secondo la linea di mezzo del suo asse, nel senso della lunghezza. AA raffigura l'argine sinistro. FF è la linea del fondo stabilito nella sua primiera inalveazione. In questo si conficcano a sufficienti distanze i pali P, P, P, ec. con testa quadrata e piana battuta fino al livello F, F del fondo. Col tempo vengonsi depositando sedimenti e il fondo stesso assume allo in circa la figura indicata dalla

linea **d d d**. Volendo quindi praticarne l'espurgo, non si ha che da escavare quella deposizione fino all'incontro dell'accennate teste di pali; e senz'uopo di nuove misure e livellazioni, qualunque lavoratore è capace con questa scorta di rimettere lo scolo nella sua esatta originale linea di pendenza.

436. Quando poi non s'abbiano gl'indicati *segnali* sarà sempre più sicuro ed agevole per istabilire le profondità cui dee giugnere la escavazione, il valersi dell'acqua de' condotti medesimi, rendendola stagnante mediante argini trasversali, ed adoperando nella stessa guisa per gli altri minori influenti nel condotto principale.

437. **Rimozione d'impedimenti.** Oltre gli **espurghi**, e lo **sgherbare**, di cui s'è detto sopra, è da curare che nè *ponti provvisorii*, nè *more*, nè *attrezzi* da pescare, nè *sporgenza di ripari* alle ripe, nè alcun altro impedimento porti minimo ritardo al corso dell'acqua.

Art. II. Scoli privati.

438. Quanto è detto dei pubblici scoli è similmente da intendere de' privati, limitatamente a quelli, non interni e superficiali (di cui è parola negli ammendamenti riservati al successivo XIII Libro), ma destinati a riunirne l'acque per condurle a pubblico scolo od altro più generale recipiente. Toccherò solamente di qualche riflesso speciale.

439. **Condizioni de' privati scoli.** Assunta la debita cognizione del terreno, o valle o padule innondato, mercè livellamenti accurati, quando il possa, dee il proprietario procacciare di escludere dal suo fondo l'afflusso d'acque estranee al medesimo. Altrimenti o gli riuscirà impossibile colle sole sue forze prosciugare il proprio terreno, o incontrerà spesa eccessiva, perchè non potrà rinsanirlo senza rendere partecipi di quest'opera d'ammendamento, anche gli altrui fondi: le cui acque si verteranno nel suo, con tanto maggiore afflusso, quanto più questo per lo svuoto o scemamento dell'acque, si renderà atto a riceverle.

440. Dovrà inoltre il privato, calcolare le indicazioni rinsegnate ai § 434 435, o 436., valendo pel suo tenimento quanto è detto per un intero comprensorio, salve le debite proporzioni unicamente dalla estensione dipendenti. Soprattutto calcoli bene la convenienza economica, confrontando tre presuntivi di spesa o di rendita: il 1.^o riferito a un disseccamento o **prosciugamento completo**: il 2.^o a un semi-disseccamento, o **prosciugamento incompleto**: il 3.^o alla convenienza di conservare la natura di stagno ad una parte del medesimo, forse anco per servizio d'irrigazione onde l'ammendamento verrebbe ristretto a un **prosciugamento parziale**.

441. **Norme d'esecuzione.** Difficilmente riuscirà convenevole per un privato il separare lo scolo della parte più elevata, dalla più depressa dei suoi possedimenti. Bensì troverà facilmente applicabili le norme indicate dai § 440, 441 ec. al 445. Per gli **edificii**, saranno da osservare le generiche norme date intorno a questo subbietto ai § 446 e successivi. Ma i chiarimenti più acconci emergono dai ragguagli che seguono.

Art. III. Ragguagli Tecnici.

462. Senza entrare ne' particolari dell'ARCHITETTURA RURALE (di cui è la trattazione nel XXIX libro) è mestieri in questo luogo dirne alcun che, acciò l'agronomo concepisca distinta idea delle opere d'ammendamento nei due precedenti articoli genericamente sviluppate; però *ristrettamente* all'esecuzione spettante a privati.

[4] Operazioni preliminari.

463. Sia il sommerso terreno A B di cui la fig. 25 rappresenta il taglio, o sezione, o profilo come si voglia dire. Mediante la facile pratica del traguardare i due estremi punti A e B, si troverà il terzo X. Scandagliate le profondità C G, D H, E I, si rileverà se la maggiore di esse sia minore dell'altezza X F, supponendo in F il piano ove deono sfogare le acque superflue del terreno A G H I B. Se l'asta X F indichi un'altezza uguale alla C G allora si avrà certezza di potere smaltire l'acqua ristagnante sul suolo, mediante uno scolo il cui fondo sarà per es. indicato dalla linea H P. Ma si potrà solo destinare quel terreno a coltivazione di **riso** (quando s'abbia l'acqua d'irrigazione occorrente), oppure di erbe palustri per impatto o lettiera, cioè ad uso di **valle**, servendo in ambo i casi il *colatore* aperto secondo la H P, per regolare con aiuto di acconcie saracinesche, le altezze d'acque occorrenti a quelle due maniere di coltivazione, indicate coi numeri 4 e 2 al § 433.

464. Quando poi l'altezza X F si rilevi tale da superare la C G, di un'altezza G L, corrispondente a cent. 20, si potrà destinare il terreno al genere di coltivazione N° 3 del § 433 cioè a **prato**. Se quell'altezza aggiunga a cent. 40 (§ 92) sarà suscettibile della coltivazione N° 4 del detto § 433, cioè a **cereali**; se a cent. 70, e 90, di quella a **cereali con viti ed arborato**.

Avvertasi nondimeno che in qualsiasi ipotesi, la linea di fondo dello scolo sia poi la H P, o la L F, non deve essere orizzontale, ma dee avere (§ 93) una pendenza almeno di 40 cent. per chilometro di lunghezza cosichè se il punto L sia lontano tre chilometri del punto F, converrà che ne sia più elevato almeno di 30 cent. altrimenti l'acque non troveranno il ricercato deflusso.

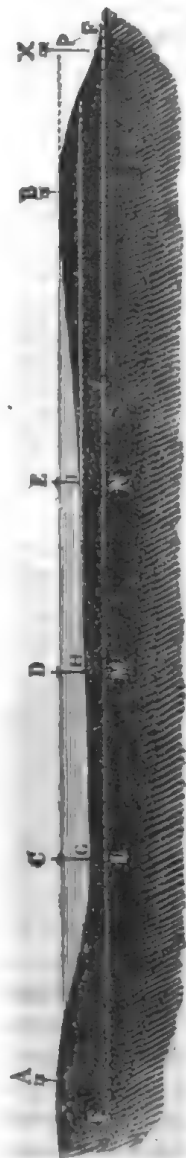


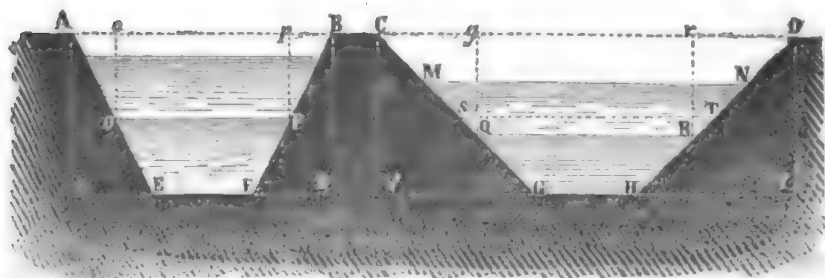
Fig. 15-3

165. Qualunque sia il lavoro da fare è d'uopo considerar bene la natura del terreno. Gli argini e qualsiasi opera di muro deono posare o sull'argilla o su terreno calcareo, pochissimo penetrabile dall'acqua: quelli infatti a nulla servirebbero quando l'acqua per di sotto alla loro base filtrasse, e l'opere murarie pel loro peso, ove il terreno sia imbevuto d'acqua, sconnettendosi, presto andrebbero a rovina. Altra grave difficoltà porgerrebbe un terreno estremamente sabbioso: se non che ove questo esista, e il luogo sia nullameno sommerso o paludoso, si ha prova certissima che non molto inferiormente deve esistere sottosuolo argilloso, impermeabile all'acqua, altrimenti questa, sovra pura sabbia, non istagnerebbe. In tutti questi casi per la pratica costruzione è d'uopo riferirsi a quanto è detto nel ricordato Libro III; quindi mi limito ad alcune semplici applicazioni de' principii d'IDRAULICA AGRARIA, ivi esternati.

[2] Lavori di terra.

166. O l'escavazione deve farsi per tutta l'altezza dello scolo, o dee in parte lo scolo medesimo fornirsi d'arginamento. Quando tutto lo scolo deve essere escavato, si procuri sempre di dare la maggiore possibile pendenza ai suoi lati o sponde, perchè la maggiore spesa sarà, nel più dei casi, compensata da reali vantaggi e da qualche prodotto delle sponde medesime. Si raffrontino fra loro le sezioni di due cavi, rappresentante nella fig. 26.

Fig. 26.



167. **Vantaggi delle sponde inclinate.** Se lo scolo EF abbia le sponde all'inclinazione di tre quarti d'angolo retto coll'orizzonte (§ 24) secondo le A E e B F, la stessa quantità d'acqua (trattandosi di scoli di pochissima pendenza) si terrà ad un livello O P maggiore che nel cavo G H; nel quale per la inclinazione a solo due quarti di angolo retto delle sponde C G, e D H, una altezza di livello Q R benchè minore di quello O P, presenta con bastevole evidenza una eguale capacità. Infatti quando l'acqua nello scolo G H rimanesse al livello S T, eguale al O P, la sua quantità sarebbe tanto maggiore, quanto lo è manifestamente il quadrilatero S G H T, dell'altro O E F P. Dunque nel cavo G H a sponde più inclinate, l'acqua si terranno

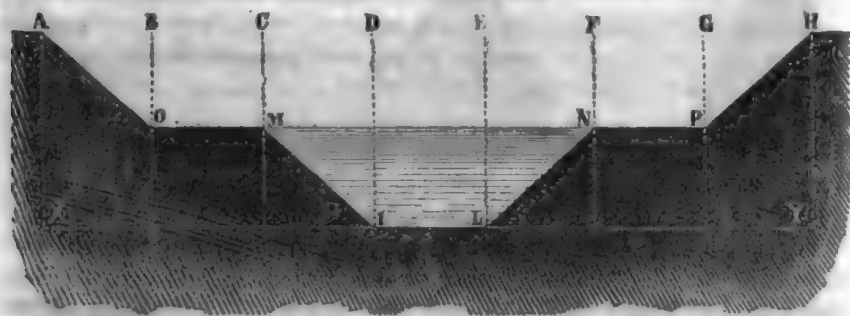
a minor livello, e si potrà, scegliere fra due vantaggi: o di fare una escavazione meno profonda, ovvero di tenere la larghezza del fondo $G H$ minore dell' $E F$, quanto più le sponde del cavo $G H$ farannosi inclinate, di quelle del cavo $E F$.

168. Ma si dirà; oltrecchè l'escavo totale sarà tanto maggiore, quanto lo è per esempio la sezione $C G H D$ sopra l' $A E F B$, si perderà tanto maggiore spazio di terreno, quanto più la complessiva larghezza $C D$ supera l' $A B$. Per poco nondimeno che vogliasi riflettere al caso pratico, si conchiuderà risultare difatto quasi sempre il contrario. Supponendo ancora che i due cavi si mantengano sempre in un pelo ordinario d'acqua $O P$ e $Q R$, le porzioni di sponda $A O$, e $P B$ pel cavo $E F$ e l'altre $Q C$, $R D$ pel cavo $G H$, saranno quasi sempre fuori del contatto dell'acqua. Ma quelle del cavo $G H$ per la convenevole inclinazione (§ 24) potranno vestirsi di buona vegetazione di prato, mentre l'altre, ripide, del cavo $E F$ saranno invece disposte a dilamare ed anzichè rendita, procaccieranno spese, nè mediocri, nè infrequenti, di manutenzione. Dunque, generalmente parlando, il terreno realmente perduto, rispetto a produzione, sarà nel cavo $A E F B$ rispondente non alla larghezza $O P$, sì bene a tutta l' $A B$: laddove nel cavo $C G H D$ sarà limitato alla $g r$, e le due falde rappresentate dalle $C g$, ed $r D$ rimarranno produttive.

169. Quando poi si voglia riguardare alla durata maggiore del lavoro, ed al risparmio di annue spese di manutenzione, sarà sempre da preferire l'escavo a ripiani come dimostra la fig. 27.

In queste escavazioni (oltre i vantaggi al III libro indicati) tutto il terreno corrispondente alle larghezze $A C$, ed $F H$ rimane produttivo, e qualunque frana o dirupamento di sponda è costantemente limitato alle por-

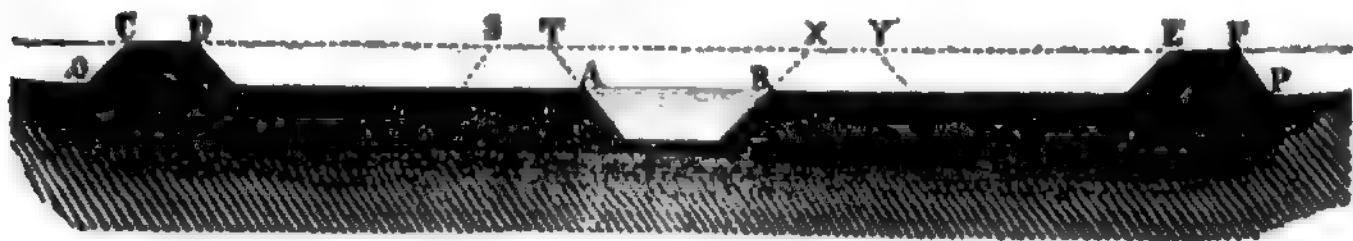
Fig. 27.



zioni $M I$, ed $L N$. Ma nel caso delle sezioni rappresentate alla fig. 26 ogni piccola dilamazione nella parte inferiore delle sponde, trae con seco la rovina della parte superiore: e gl'inconvenienti che ne seguono, sono del doppio maggiori, per la più grande quantità di terreno che cade nell'alveo, e per, la difficoltà e dispendio, tanto più gravi, nel riparare acconciamente. Ove la spesa il consenta, sarà di più utilissimo il tenere que' ripiani $O M$, ed $N P$ larghi quanto si possa, anche perchè riuscirà molto più agevole ed economica la riposizione su di essi delle materie espurgate.

470. I quali pratici riflessi acquistano maggior peso, quando si tratti di scoli artefatti nella palude, e muniti d'arginamenti. Anzi le prescrizioni di tener molto inclinate le sponde, come s'è detto pel cavo G H fig. 26, e di praticare quei ripiani orizzontali cui accenna la fig. 27, non sono soltanto utili ma indispensabili. Gli scoli arginati dovrebbero nelle loro sezioni conformarsi a quella indicata dalla fig. 28, cioè gli arginamenti C D ed E F

Fig. 28.



essere discosti quanto si possa dalla porzione d'escavazione viva A B.

Pur troppo si creano sempre in adiacenza all'escavo, come accennano le punteggiate S T ed X Y perchè col terreno ricavato nello sterro, o escavazione A B, si trova comodità ed economia a formarne gli argini nelle posizioni attigue S T ed X Y. Ma non si riflette che il terreno \equiv piano paludoso O A B P, quando si carichi del peso degli argini in S T ed X Y, continuo tende ad avvallarsi sotto ai medesimi, ed in causa di non trovare analoga resistenza nel punto ove l'escavo ha levato il terreno, ne consegue il gonfiarsi e dilamare delle sponde A e B, \equiv l'abbassarsi, fendersi e anche rovinare degli argini medesimi.

471. **Vantaggi della distanza degli argini.** Allorchè siano a notevole distanza dallo scolo, pel caso di rottura, nell'ampiezza del piano tra l'argine ed il cavo si trova, in *primo* luogo, più facilmente il terreno opportuno, perchè con una sola fitta di vanga se ne ricava a sufficienza. Ma nel caso di argini prossimi allo scolo, converrà prendere la terra nella campagna interna, come in O ed in P al di là degli argini, e disformare, creando pozzanghere, ove deesi coltivare. In *secondo* luogo (come pegli escavi § 469) riescirà molto facile la deposizione delle materie ricavate negli espurghi. In *terzo* luogo avvenendo piene straordinarie, sarà più remoto il caso di tracimazioni \equiv rotte dello scolo. In *quarto* luogo, non di rado l'acque copiose dilatandosi su que' piani, vi lasceranno sempre alcun po' di melma, e questa unita agli espurghi artificiali, col volger degli anni, porterà le due falde laterali al cavo, ad elevatezza e feracità di lunga mano superiore al resto della palude, in cui lo scolo fu creato.

472. Forse la formazione di argini a distanza dalla escavazione da cui si ricavi la terra per comporli, per circa dieci volte quant'è la loro base, potrà importare anche il doppio ed il triplo di spesa. Si calcoli a mo' d'esempio un dispendio di lire 1,000 per formare i due argini nelle posizioni ST ed XY: e del triplo cioè di lire 3,000 per farli invece nelle posizioni CD ed EF. Questo aumento di lire 2,000 rappresenterà l'importare di un annuo frutto di lire 400. Ora qualche volta ho veduto per uno scolo consorziale, i cui argini erano soggetti alla instabilità dipendente da eccessiva

prossimanza all'escavo, occorrere annualmente una spesa di rialzo, equivalente ad un quinto della prima spesa di formazione, e di più ad ogni intervallo di 6 in 8 anni quella di rifarli quasi da capo. Avverta adunque l'agronomo quando trovisi in condizioni di terreno sollo, ed in ispecie se sorgevole, di sacrificare quelle figurate lire 2,000; conciossiachè invece di perdere le calcolate annue lire 200, dovrà ogni anno spenderne di più, e dopo ogni paio di lustri tornare da capo, come se non avesse mai fatto il suo lavoro.

473. Bastino le prefate principali avvertenze, dapoichè pel III libro siano svolti a sufficienza gli altri ragguagli d'esecuzione, e sarebbe peccare di lungherie soverchie, lo intrattenersi più oltre di questa foggia di lavori.

[3] Opere murarie e di legname.

474. Ho indicato nel § 146 le maggiori opere murarie quali sogliono occorrere in ispecie ai pubblici scoli. Per quelli de' privati, saranno da osservare le generiche norme ivi di volo accennate; ma trattandosi di opere di minor rilievo, perchè naturalmente applicate a condotti di minor portata, anco la costruzione di questo genere di edifici ammette sensibili riduzioni e di materiali e di conseguente dispendio.

475. Tuttavolta mercè il bozzo della fig. 29 sarà giovevole comprendere a colpo d'occhio la più comune struttura del **ponte canale libero**.

Fig. 29.



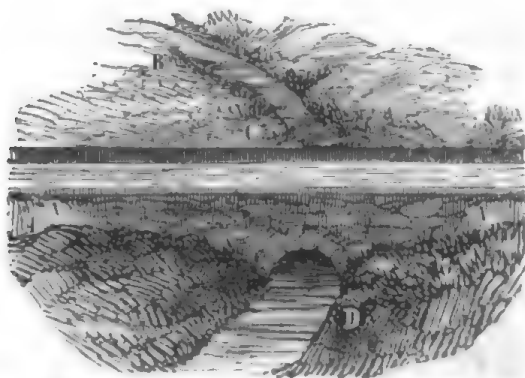
La sua forma è quella quale vedesi in B C, cioè d'un ponte ordinario con pile ed arcate, il cui piano serve di letto ad un corso d'acqua, ed i cui parapetti sono sostituiti da muri laterali alti e robusti in proporzione del corpo d'acqua che devono contenere, e la cui pressione devono sopportare. Gli acquedotti non sono in realtà che ponti canali; e l'antica Roma innunmerevoli ne fece edificare, come attestano i loro superbi vestigi ovunque sparsi nella sua veneranda campagna. Quali portavano acqua sollevata a 30 e più metri sopra terra, quali constavano di più ordini sovrapposti di arcate. « Le dimensioni dello **speco**, vale a dire del *canale coperto*, che comunemente dicesi **bottino**, erano in ciascun acquedotto proporzionate

« al volume d'acqua che dovea scorrervi. Uno stesso acquedotto era portato, per tre **spechi** distinti e posti a varie altezze, di tre acque diverse (1) ». Ma sono rari gli esempi di rilevanti corsi d'acqua fatti passare con ponti canali sovr'altre correnti: è però notevole quello memorato dallo ZENDRINI (2), cioè il canale navigabile d'ESTE che alla BATTAGLIA sovrapponte largo presso a 5 metri, la RIVELLA attraversa.

476. Similmente la stessa fig. 29 porgerà idea in **b c** del **ponte canale ristagnante**, e le avvertenze dette ai § 447 e § 448 basteranno.

477. Non è da omettere ulterior cenno delle **botti sotterranee**. La **tromba** è la parte costituente il vero *tubo* entro cui l'acque sottopassano un corso d'acque superiori. Se questa **tromba è piana**, la botte si disse (§ 450) **retta**, e la fig. 30 dà idea sufficiente, a risparmio di ulteriori ragguagli, della **botte retta libera** la quale serve alle acque dello scolo C D per sottopassare quelle correnti nel condotto A A.

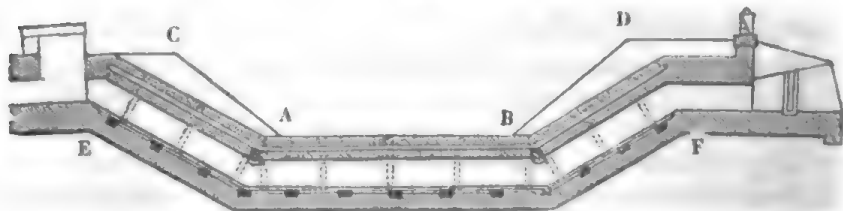
Fig. 30.



478. Quando, come si accennò pure al § 450, la **botte sia piana o retta**, ma la sua volta superiore non sia siffattamente elevata da dare libero passaggio in tutta la sua altezza all'acqua dello scolo, cotal **botte** sarà (§ 450) **ristagnante**, ma non occorre disegno per dimostrarlo.

479. Piuttosto la botte, la cui tromba sia **concava**, e dicesi anche **botte a sifone**, vuol essere rappresentata dalla fig. 31, la quale dà un'idea di

Fig. 31.



A B tratto orizzontale sovra il quale è l'alveo dell'acqua superiore
A C e B D laterali inclinati ossia bracci del sifone, pei quali l'acqua del cavo in F discende nel tratto A B e rimonta nel suo alveo in E;

(1) CAVALIERI SAN BERTOLO. Ist. d'Archit. St. e Idr. V. 1. parte 2. p. 185 Fir. 1833.

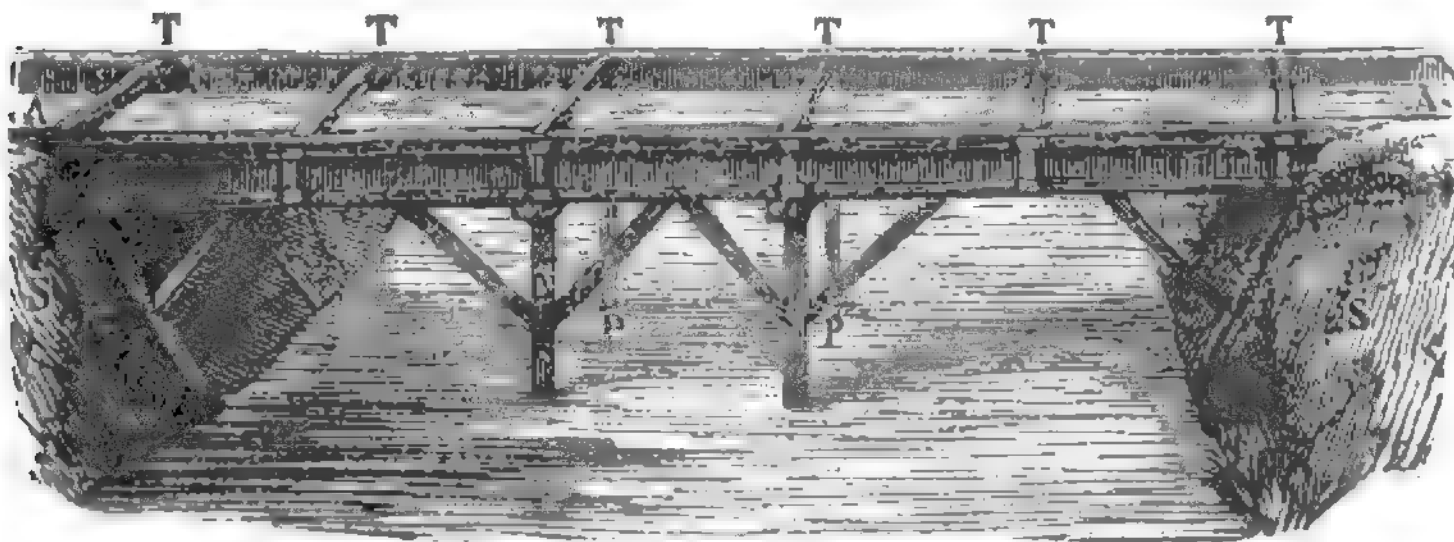
(2) ZENDRINI. Acque correnti. Cap. XII. § XII.

quelle modernamente preferite, a tratti rettilinei facienti gomito, anzichè a vere curve, come più in antico si praticava. Questa figura indica la sezione longitudinale d'una delle ultime costrutte sotto il nuovo canale ticinese.

180. Parti essenziali della **tromba** sono: 1° la **platea** costituente il fondo del canale sotterraneo; 2° le **pareti** ■ muri laterali ■ di sponda; 3° la **vôlta** ■ copertura superiore, quale può in alcuni casi essere ancora di grandi lastre di pietra. E qui a capello mi sovvegno, quando dall'ingegnere professore **BERTELLI**, di onorata ed affettuosa memoria, si propose il rinsanimento efficace di ubertosissime campagne bolognesi, impaludate dalle inconsulte opere idrauliche, fatte per voltare la corrente del **RENO** ad angolo retto contro la sua normale direzione. Proferì egli salutare opera di scolo generale, il sottopassare quel fiume mercè **botte sotterranea**, ed espose pure l'idea di costruirla con grossi tubi di ferro fuso. Opposizioni amministrative, economiche, di privato interesse, e di municipale collisione (infausta ■ perenne sorgente di tante disavventure!) quel grande e savio consiglio deplorabilmente avversarono. Ma non ho ingegno che basti a comprendere, perchè quella proposta foggia di botti metalliche, evidentemente più *pronta*, più *economica*, più *sicura* nell'esito e più *durevole*, non siasi da niuno cimentata. Nelle costruzioni ordinarie di questo genere, i trapelamenti alla lunga sogliono minare le fabbricazioni di muro, e si è, per uopo di solidità, costretti a dimensioni ■ grossezze tanto maggiori, che non sarebbero quelle di cilindri di ferro fuso, in ispecie quando si adottasse un sistema di doppie tubature. Del che ho qui fatto parola, perciocchè, potendo accadere ad alcuno di aver ricorso a simiglianti costruzioni, sappia, ove il voglia, con molto risparmio ■ convenienza applicarvi questo sistema, di cui alcun'altra indicazione al III Libro è da vedere.

181. Senonchè, tornando di nuovo a privati scoli, trattandosi di opere di minor rilievo, perchè naturalmente riferibili a condotti di assai minor portata e dimensione, anco la costruzione di tutti gli accennati edifici, ammette riduzioni sensibili di materiali e di conseguente dispendio. Invece dei **ponti-canali** sarà più frequente l'uso pei privati, di condotti, ■ come diconsi anco, **tromboni di legname**, de' quali basta l'osservazione della fig. 32 per ispiegare la forma.

Fig. 32.



Senza ulteriori ragguagli è ovvio il riconoscere l'importanza di guaren-

lire le sponde S S, e addentellar bene le estremità A A del ponte canale di legno, se vogliasi stabilità, e segregazione completa del corso d'acqua superiore A A, dall'inferiore P P, oltre al assicurare le sponde colle traverse T T, e l'altre cautele d'arte di per sè troppo note per non ispendervi altre parole.

182. Questo risparmio dell'opere di legname su quelle di muramento, non potrà procacciarsi quando s'abbia a sottopassare alcun ostacolo, perchè dovendo fare **botti sotterranei**, il sopprimerli con tubi di legname nè saldezza, nè durata prometterebbe. Perciò, modificate le dimensioni, cotali edifici debbono eseguirsi a norma dei § 177 a 180, nè per diverso modo sarebbe consentito dal pubblico, o dai terzi il passaggio sotterraneo delle acque altrui, senza le maggiori cautele di solidità permanente dell'edificio.

183. Siccome poi non è raro il caso di dover costruire opere di cotto per sottopassare con condotti d'acque, ora altri condotti, ora argini o strade, così non riescirà disutile nè inopportuno accennare modo agevolissimo di condurne a termine con economia singolare l'eseguimento. Suppongasi nella fig. 33 che il circolo A corrisponda alla luce occorrevole ad una chiavica per disfogar l'acqua, che deesi far sottopassare un ostacolo, senza oltrepassare l'altezza indicata dalla linea C B.

Si calcoli il diametro E D, e di più la grossezza dal punto E sino alla C B, che occorre pel necessario muramento ossia volta del tubo da costruire E D, compreso il superiore selciato; indi similmente si tenga conto della spessore del muramento occorrevole nella parte inferiore, dal punto D alla linea G F. Sul dato di queste misure, si escavi un fosso la cui sezione sarà rappresentata da C G F B. Le sponde inclinate C G e B F deono essere distanti

a modo dal circolo A, da rimanervi lo spazio occorrevole per la grossezza del muramento, quale deve contornare tutto il circolo A. E fatto questo fosso, lungo naturalmente quanto il cavo o argine o strada da sottopassare, si riempia con solido muramento e selciato sino all'altezza D.

184. Di poi abbiassi un sacco o tubo di tela abbastanza forte, e fitta il

Fig. 33.

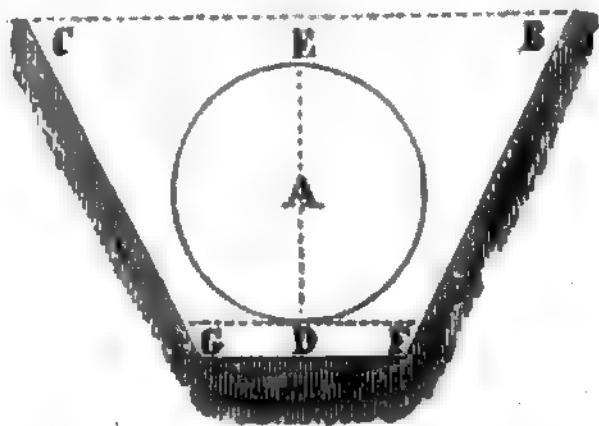
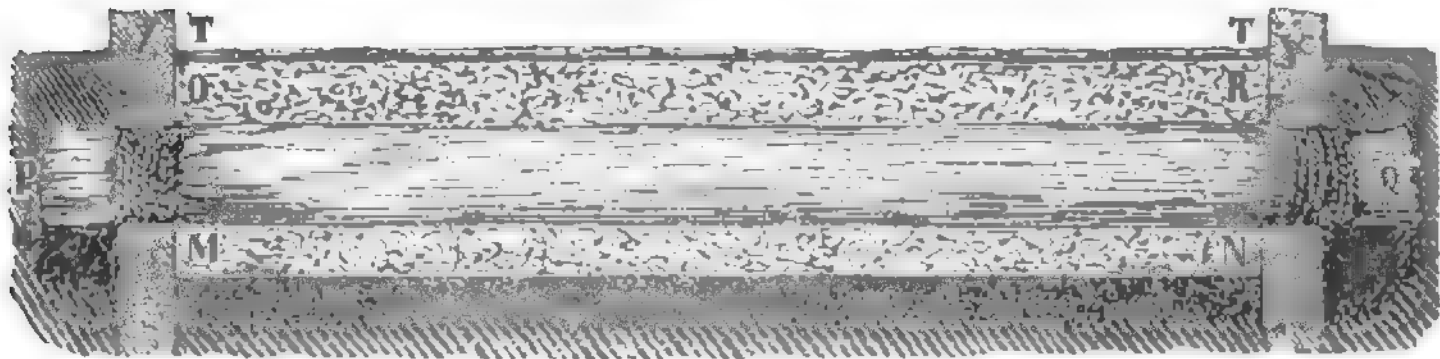


Fig. 34.



quale ripieno, assuma la grossezza e forma del circolo A e sia lungo al-

quanto più del fosso preparato. Questo tubo di tela sia accuratamente legato e chiuso da un capo e riempiasi d'acqua fino alla gola tenendolo ritto e ben disteso, assicurandolo a robusti e adatti pali conficcati nel terreno. Quando sia pieno quell'estremo capo superiore, come l'altro inferiore, acconciamente si legghi e si assicuri. Indi venga adagiato come indica la fig. 34. dove P Q è il tubo di tela pieno d'acqua e legato alle estremità P e Q, adagiato sul muramento e selciato M N, in modo da essere equidistante dalle sponde C G e B F (fig. 33) della fossa suindicata. Ciò fatto, si riempia tutto lo spazio rimanente della fossa medesima con bitume O R ben fatto di ghiaia e minuti sassi e calce, poi si costruisca il selciato occorrente T T, il tutto sino all'altezza C B (fig. 33). Per maggiore cautela con provvisorio muramento si assicurino l'estremità P e Q, rimaste naturalmente esteriori alla fossa per l'anzidetto modo otturata. E quando sia passato il tempo convenevole perchè l'indicato bitume abbia fatto, come dicesi, la sua presa, cioè siasi abbastanza consolidato, coll'abbattere i provvisori muramenti fatti in P e Q, si darà sfogo all'acqua ch'era nel tubo P Q e rimarrà, per questo agevol modo, creata una botte piana sotterranea con poco artificio e dispendio.

185. Si vede chiaro limitarsi questo metodo a discretissime dimensioni: inoltre lorchè trattasi di costruzioni, ove sia presenza d'acqua, richiedersi impiego di calce idraulica. Ma è tale semplicità e agevolezza di lavoro, da meritare di essere conosciuto dai pratici e sperimentato. Per tutto veggonsi edifici ove da tempo esistono volte di molti metri quadrati di superficie, composte di ghiaia e calce nel prefato modo, per formare sotterranei, da quali si è escavato il terreno, dopo che avea servito di forma per crearvi sopra le volte medesime.

186. Aggiugnerò ancora che per valersene con dimensioni più estese, si può formare un sistema di alquanti di cotali tubi disposti orizzontalmente e parallelamente l'un presso all'altro, lasciando sufficiente intervallo fra di loro, e fra le sponde, per l'occorrevole grossezza di muramento. Quando poi si avesse d'uopo d'altezza maggiore si può similmente collocare un primo strato di tubi, e dopo consolidato il loro muramento e pareggiato con adatto selciato orizzontale, si potrà sovr'esso disporre altr'ordine di tubi.

187. Infine è soverchio notare, quanto emerga opportuno il fornire siffatte opere di acconcie testate di muro, come è indicato in X e Y nella fig. 34, per maggiore solidità e durata. Parimenti è inutile dimostrare quanto si fatti sacchi, comechè di tela e pieni d'acqua, valgano a reggere il peso del bitume accennato: ciò essendo naturale, perchè dal sottostante muramento, e dallo stesso bitume cinti e stretti per ogni lato, oppongono, in forza della quasi totale incompressibilità dell'acqua, la necessaria resistenza. Conviene nondimeno avvertire che quanto maggiore sarà questa resistenza, tanto più considerevole sarà lo sforzo dell'acqua per sortire dalle estremità P e Q del sacco di tela. Onde si palesa la necessità che sieno ben avvinchiate ed assicurate, e di non avventurarsi ad oltrepassare la limitazione al superiore § 185 prefinita, piuttosto attenendosi alle disposizioni indicate nel successivo § 186, anzichè fidarsi a diametri troppo rilevanti.

188. Ricorre ora opportuno alcun cenno sulle **chiaviche** delle quali l'uso è ancor più frequente, sia per introdurre acque che per ismallirle. E mi varrò similmente di alcuni disegni perchè senz'uopo di lunghe e minute descrizioni porgono chiara e facile idea dei diversi modi di costruirle, quali convenir possono alle diverse circostanze, usi e dimensioni. La più semplice foggia, che però non potrebbe assolutamente dirsi una **chiavica**, ma solo **paratoia**, o saracinesca, consta di due pali fitti solidamente alle sponde, e muniti d'incastro, entro il quale scorre una tavola perpendicolarmente, e chiude l'accesso, o l'esito all'acqua di un canale o fosso qualunque. La fig. 35 ne porge il disegno.

Agevolmente si rileva la necessità che i pali non lascino passaggio all'acqua tra loro e le sponde cui deono perfettamente aderire. Quindi l'uopo di armare queste sponde di tavole. Indi per impedire ogni passaggio all'acqua tra la saracinesca e il fondo del condotto si è dovuto collocarvi un regolo di legno col quale meglio gli spigoli di quella combaciassero.

189. Di poi la immobilità necessaria ne' due pali verticali richiese l'aggiunta d'un regolo orizzontale superiore che, collegandoli fra loro, li conservasse anche meglio paralleli, ed al quale potesse, assicurarsi la tavola, o **paratoia**, quando dee rimanere alzata per lasciare aperto il condotto. Si aggiunse la sostituzione di muramenti alle sponde, e a norma dell'ampiezza del condotto medesimo, crescendo le dimensioni acconcie alla saldezza dell'edificio, ed al bisogno di servirsene con facilità e speditezza, si pervenne alla costruzione rappresentata dalla figura 36. I muramenti designati dalle SS onde

Fig. 35.

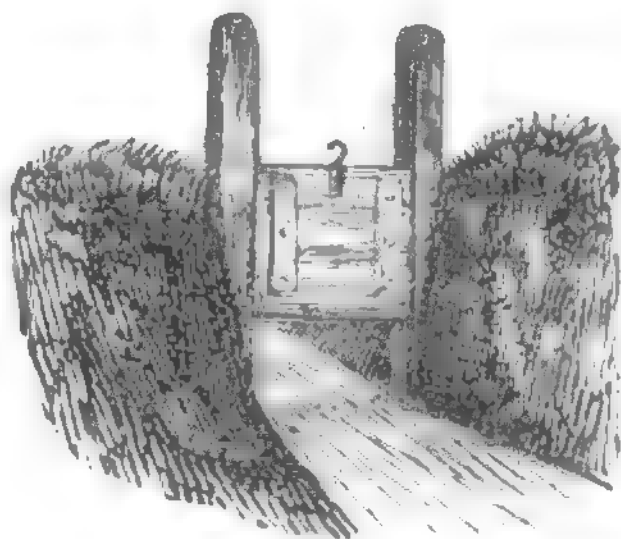
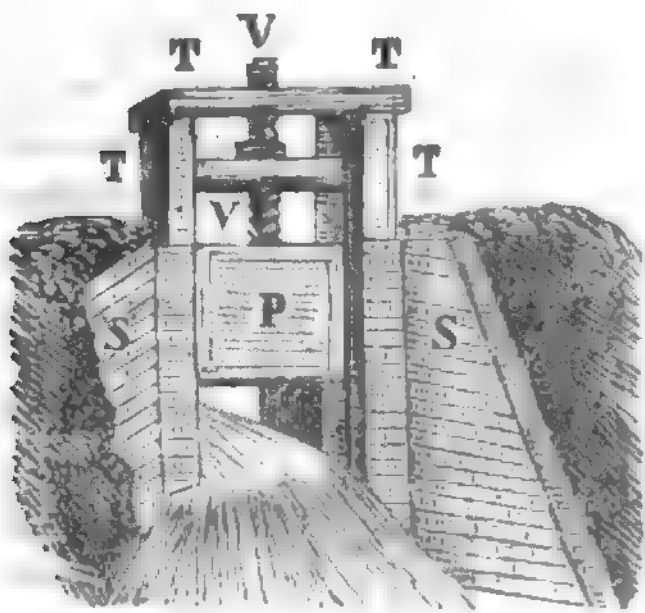


Fig. 36.



si rivestono le sponde alla sortita dell'acque, deono costruirsi con solida fondazione in causa del gorgo d'ordinario ivi creato dalle medesime. Pel più comodo e sicuro servizio della **paratoia P** si aggiugne la vite V V o altro artificio analogo, il quale nello stesso tempo, per le necessarie traverse, concorre a mantenere la maggiore stabilità dei pali T T.

190. Successive condizioni di località richiesero successivi perfezionamenti, onde la costruzione delle *chiaviche* a ventola, raffigurandone una la fig. 37.

Queste chiaviche a **ventola** hanno il vantaggio di non richiedere l'assistenza d'alcuno. Perciocchè, quando sia più alto il livello dell'acqua esteriore, la ventola *V*, perfettamente mobile sul perno *C-C*, è spinta a combaciare il muro *M-M*: e quanto meglio è forzata contro di esso, tanto più perfetta chiusura ne risulta.

Appena le acque esterne scemano di livello, rispetto alle interne dello scolo, queste forzano in senso contrario la valvola a rialzarsi, e il deflusso ne segue, proporzionale alla differenza di livello tra l'acque dello scolo e quello del recipiente in cui sfogano.

191. Altre in vece di ventola si munirono di vere porte come indica l'altra fig. 38.

Fig. 37.

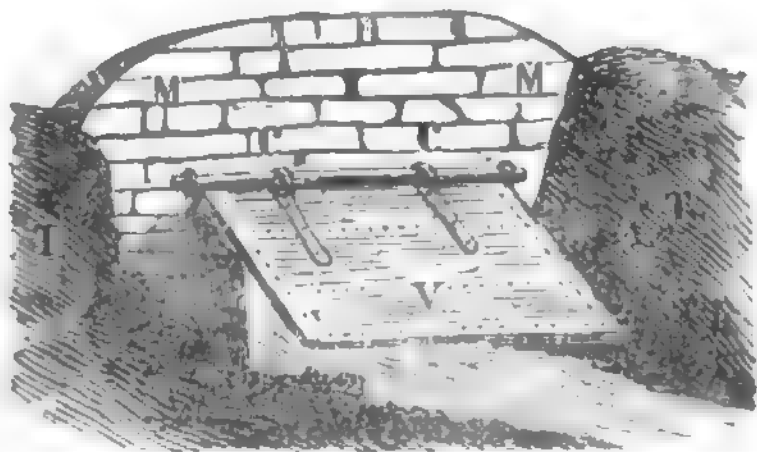
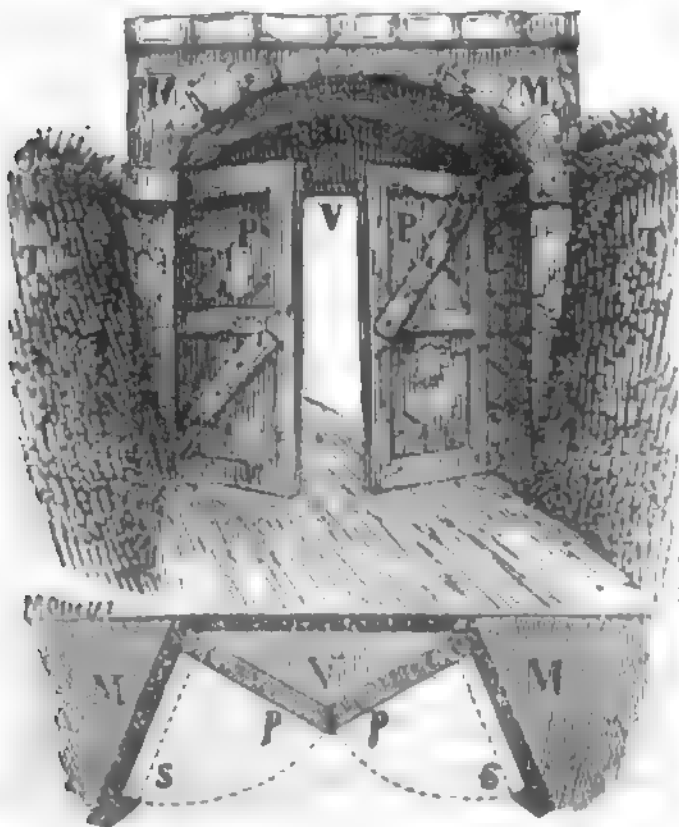


Fig. 38.



L'uso di queste porte o **portoni**, come si chiamano d'ordinario, offre la stessa comodità della ventola, cioè di chiudersi mediante la pressione dell'acque esterne, quando sieno più elevate delle interne. Per converso, queste valgono a riaprirli, appena il loro livello divenga a quelle superiore. Vedesi in pianta in **P-P** lo stato de' portoni, quando chiusi, mentre nel prospetto **P-P** indicano quando sono semiaperti. Allorchè la forza dell'acque interne può aprirli del tutto, girando sui gangheri **C-C** vengono a

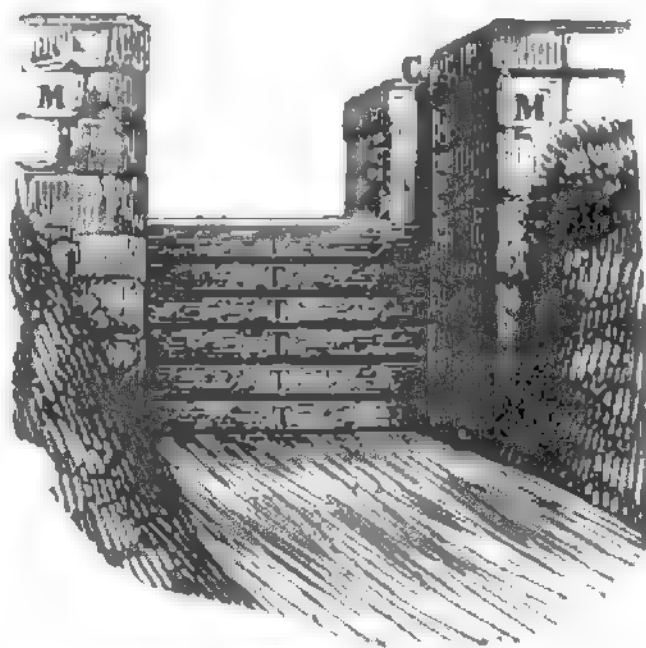
collocarsi nella posizione **C-S** e **C-S**, dimostrata nella pianta. Dalla figura si rileva abbastanza la disposizione di queste opere idrauliche, di rado a privati, ma di frequente a pubblici scoli occorrevoli.

192. Infine s'aggiunse l'ingegno delle travate di cui dà esempio la fig. 39.

L'uso delle ventole e dei portoni è sommamente vantaggioso perchè com'è detto, da se stesse cotali chiaviche adempiono al servizio cui sono destinate. Ma se alcun galleggiante od ostacolo qualsiasi venga ad inter-

porsi e imbarazzare il libero giuoco della ventola n delle porte, anco rimanendo socchiuse, ponno produrre inconvenienti e talora disastri gravissimi, come ognuno può di per sè antivedere. Quindi si aggiunse nelle grandi chiaviche l'artificio delle **travate**. Ne' muri laterali MM costrutti proporzionati ed adatti incavi C , vi si calano una alla volta le travi TT ec. a seconda dell'altezza dell'acqua, di cui si vuole impedire l'efflusso sia poi dell'interna o dell'esterna. D'onde appare di leggieri, come le travate rechino altro vantaggio sulle ventole e i portoni, potendo servire anche di chiuse, quando per esempio nello scolo vogliano contenersi l'acque, ancorchè il recipiente fosse in istato di riceverle.

Fig. 39



493. Si arrivò a tali perfezionamenti sino da eccedere, creando veri palazzi con magnifici appartamenti, ne' quali la luce della chiavica diresti emulare la porta di una magnifica città. Destino del denaro pubblico, spesso negato a ristoro di reali indigenze, perchè in lussureggianti eccedenze sperperato. Omettendo nullameno anche la parte di dispendio riducibile, rimane sovente di grandissimo costo la costruzione delle chiaviche, allorchè deono proteggere scoli aventi foci in fiumi arginati, in ispecie per le ali di cui deono munirsi, e colle quali è forza abbraccino di certa guisa gli arginamenti in cui sono addentellate. Dispendio ingente, e inevitabile: ma ben miserevole quando si riflette, ch'è imposto dalla deplorabile condizione dell'assurdo sistema di sostenere le correnti con quelle pensili forzate inalveazioni.

Art. IV. Riassunto della 1^a Sezione.

494. Forse a taluno si parrà soverchio quanto ho detto intorno al **prosciugamento** che dissi ordinario, cioè a scoli aperti. Ma io l'ho per argomento principale e indispensabile per qualsiasi terreno da coltivare, sia a qualunque esposizione, sia al piano n al monte, n sia il medesimo d'una qualità o d'un'altra. Ho anzi per fermo da lunga esperienza, che il terreno di natura secco più soffra che l'umido, per mancanza o imperfezione di scolo. Ma in ispecie procedendo all'essiccamento di terreni sommersi, cioè all'ammendamento eseguibile per mezzo di grandi scoli ordinarii, a queste norme principali si ponga mente.

(a) Qualunque siasi terreno, sofferente per ristagno d'acqua, può esserne liberato, quando l'amministrazione pubblica faccia il dover suo (§ 424 e 426): Non sonovi che baszure inferiori al livello del mare, le quali deono rinsanarsi mediante gli ammendamenti di cui è parola al Capitolo XIV.

(b) I Comuni, pel diretto vantaggio alla popolazione derivato dal rinsanimento di luoghi sommersi, deono concorrere (§ 426) con incoraggiamenti ed efficaci sussidii alla privata industria dei disseccamenti.

(c) Qualsiasi linea di scolo, non dee mai avere (§ 464) una pendenza minore di 40 centimetri per ogni chilometro.

(d) Perciò il punto in cui hanno a sfogare l'acque d'un luogo sommerso, dee essere inferiore al suo punto più depresso, *primo* dell'altezza di terreno dovuta al genere di coltivazione cui si destina (§ 433), *secondo* di tante volte 40 centimetri, quanti sono i chilometri di distanza dal detto punto più depresso alla foce dello scolo.

(e) Quando non si ottengano le condizioni (c) (d) o si deve ricorrere alle altre opere di ammendamento descritte nella II e III Sezione, o questo non potendosi, val meglio circondare il territorio sommerso, con arginamenti a modo di convertirlo in vero stagno, ove l'altezza dell'acqua estinguendo ogni vegetazione, si rende di lunga mano meno insalubre, e può ammettere il prodotto della **pescicoltura**.

(f) Deesi considerare attentamente la natura e la portata del **recipiente** (§ 434 e 435).

(g) Similmente esaminare la convenienza di segregare gli scoli alti dai bassi (§ 435, 438 e 439).

(h) La prescrizione di portare il terreno escavato (§ 468) a distanza degli scoli da cui si ricava nel formarli, si dee adempiere anche per la facile emergenza di dovere allargare in seguito gli scoli medesimi; perchè non di rado il fatto stesso della escavazione aumenta l'affluenza delle sorgenti.

(i) Nella esecuzione dei lavori, non si dee solo riguardare all'effetto immediato, ma eziandio al comporli a modo, da non incontrare eccessivo dispendio nella loro annua manutenzione.

(l) Innanzi di procedere ad alcun prosciugamento, è d'uopo accertarsi, mediante saggi opportuni, della qualità del terreno, onde conoscere se ed a quale genere di coltivazione si potrà destinare.

(m) Infine quando si voglia procedere con economia e profitto è d'uopo conoscere ed applicare con sano criterio quanto è detto al III Libro delle presenti Istituzioni.

495. Colla scorta dell'IDROLOGIA AGRARIA, esposta nel citato III Libro, e con tutte le avvertenze per gli **Articoli** precedenti dichiarate, (chè il mancare ad una sola può deludere il successo) prima di procedere all'esecuzione, il saggio economo dovrà o mediante proprii rilievi, o mercè l'aiuto di periti uomini, essere ben certo del pieno effetto de' suoi lavori, ed averne esattamente calcolato il dispendio, per la necessaria condizione del **tornaconto**. Quando fosse costretto, o per impreveduto aumento di spesa, o per rilevata imperfezione del piano adottato, a sospendere il lavoro, non di rado pel cresciuto richiamo d'acque superficiali, e più potente afflusso delle sorgive, oltre il denaro gettato, avrebbe anche il danno d'aver peggiorato la condizione del suo fondo.

Perciò fissato esattamente il *valore del fondo* sommerso, prima del disseccamento, calcolate le *spese occorrevoli* per eseguirlo, la *durata del tempo* per compierlo, farà l'estimazione del terreno, supposto a dovere risanito,

per conoscere se avrà così acquistato un aumento di valore almeno eguale a tutte le spese. Però non dee considerare il solo nuovo *valor venale*, perchè diverse circostanze lo possono rendere più o meno *reperibile*; ma realmente la conseguita *attitudine* o capacità ad essere coltivato, avvertendo a tutte le esigenze di altre categorie d'ammendamenti, di fabbricati, di vie di comunicazioni ec., che ponno occorrere per rendere quell'*attitudine* fruttuosa.

SEZIONE II.

DEL FOGNARE (DRAINAGE).

Prosciugamento sotterraneo orizzontale.

196. L'antichità della pratica di **fognare** i terreni, onde stabilmente prosciugarli, si può rilevare, senza far pompa di erudizione, col citare alcuni passi de' più classici antichi Italiani. E per onore al vero, debbo anzi rimontare sino a TEOFRASTO il quale fin da quel tempo prescrisse: « Se devi colli-
« vare uliginosi luoghi ed acquosi, farai fosse altre oblique, le quali rice-
« vano l'acqua, altre rette: e le riempirai di pietre e di terra affinchè
« non tocchino il sarchio: poi terra ed arena vi getta. Imperciocchè tutte
« o molto giovano. Giacchè le fosse oblique ricevendo l'umore, secco il
« suolo rendono, e quelle rette colle pietre nella loro infima parte sottrag-
« gono quelle confluenti ecc. (1) » Dipoi VIRGILIO egregiamente interpretato dal CARTHEUSER, null'altro volle esprimere con quel verso delle Georgiche (2)

Quique paludis

Collectum humorem bibula deducit arena?

CATONE (3) prescrisse: *in monte fossas inciles puras habere oportet*, e di più specialmente segnala fosse aperte e cieche pe' luoghi acquosi. VARRONE si limitò a raccomandare che la fossa del campo ricevesse tutta l'acqua della pioggia ed avesse tale pendenza (*fastigium*) da condurla fuori del fondo (4). Ma COLUMELLA disse molto esplicitamente (5): « Qualora sia umido (il luogo)
« prima l'umor soverchio si asciughi col mezzo di fosse. Di queste cono-
« sciam due maniere occulte e scoperte. Si lascino le fosse ne' cretosi e
« densi fondi scoperte: dove alquanto sciolta è la terra si fanno alcune in

(1) De Causis Plantarum III, cap. 7 (ἐξυδα ἐρυσσας ec.).

(2) GEORGICON Lib I, v. 113. Fra i tanti volgarizzatori di VIRGILIO, più spesso devoti al ritmo che al senso reale delle classiche bellezze georgiche, Clemente BONDI seppe accostarsi alla migliore interpretazione del citato passo, voltandolo in questi versi — *E di là che dal bibulo terreno — Le dissipate scola acque stagnanti — Singolarmente agl'incostanti mesi* ec. V. L'Eneide tradotta ec. da A. BONDI e le Georgiche dello stesso, quarta edizione, Venezia 1811, T. II, pag. 169.

(3) De Re Rustica cap. CLV, Ediz. Pomba 1828, al Cap. XLIII; Sulcos, si locus aquosus erit, *alveatos* esse oportet latos summos pedes III, altos pedes IIII, infimum latum pedem unum et palmum, eos lapide consternito, si lapis non erit perticis saligneis collatis controversis consternito, si pertica non erit sarmentis colligatis.

(4) De Agricultura Lib. I, cap. 14, suddetta edizione Pomba, 1828.

(5) De Re Rustica, Lib. II, cap. 2, 9. Si humidus erit (locus) abundantia uliginis ante siccetur fossis. Earum duo genera cognovimus, caecarum et patentium ec. V. ediz. Pomba, 1828.

« questo, ed altre ancora nell'altro modo, si veramente che gli sbocchi
« liberi delle occulte mettano nelle scoperte fosse ecc. (1).

497. Senonchè verrà meglio in acconcio la dimostrazione di quest'antiorità degl'Italiani in una pratica, quale ora si celebra quasi come scoperta dovuta a genii georgici d'oltr'alpe e oltre mare, quando del modo pratico seguito in Italia, sarà discorso. E parendomi per avventura il migliore di tutti, da preferire cioè pel rispetto più economico e praticabile, lo terrò per ultimo da rinsegnare, dopo avere de' più singolari moderni e dispendiosi, convenevolmente discorso e dirò anche disputato.

498. L'ingegno del **fognare**, o italianandolo, siccome alcuni vorrebbero, del **drennaggio**, è presto compreso quando s'intenda generalmente, per arte di prosciugare il terreno, raccogliendone ed esitandone le acque, mediante condotti sotterranei, a modo di essere coperti da uno strato di terreno in altezza sufficiente da potersi coltivare. Raccomandava il ROZIER di colmare i fossi secondarii o rigagnoli con grossi sassi, e ricoprirli con quindici o sedici pollici (45 centim.) di terra franca, onde l'acque scolassero per condotti secreti, e non si perdesse terreno. Invece il CHAUSSIER (in altro Dizionario d'Agricoltura) opponeva che:

1.º colmando i fossi per quel modo, perdesi l'utile prezioso di contenere i bestiami, onde sieno impediti di vagare ovunque, e calpestare più erba che non mangiano;

2.º si allontanano dal bestiame i mezzi di disselarsi;

3.º si perdono pei terreni ch'egli chiama *ardenti*, de' vapori che s'alzano dalla superficie dell'acque, e fanno ufficio di fecondanti rugiade.

4.º si perdono le piantagioni di alberi *acquatici* che orlano i canali, ne consolidano la sponda, attraggono la rugiada e la freschezza, e decompongono l'aria mefitica e pestilenziale.

499. Conchiudeva il CHAUSSIER non doversi rinunziare all'antico uso di lasciare i fossi scoperti: il metodo inglese soltanto per le terre sufficientemente umettate potersi adottare: da mania d'imitazione essere da astenersi, o per lo meno l'imitazione prima col crogiuolo dell'esperienza assaggiare. Io poi in questo luogo aggiugnerò soprattutto la necessità di calcolare severamente il riflesso economico; conciossiachè la spesa de' canali *sotterranei* sia di lunga mano maggiore di quella degli *aperti*: inoltre senza confronto, rilevante il dispendio del mantenere quelli, e la probabilità che riescano dopo non lungo intervallo insufficienti o inservibili.

200. Ma tutte queste obiezioni sono assai meno gravi, adottando la pratica italiana. Della quale, per amore di brevità, potrei forse unicamente intrattenermi. Siccome però sono aggiunti modernamente non pochi utili perfezionamenti, e pare omai che non possa essere coltivazione lodevole senza il così detto **drennaggio**; considerando inoltre che il rinsanimento de' terreni sommersi può in molti casi (§ 120) richiedere il *fognamento* secondo l'estensione della pratica inglese; e di più m'occorre trattare questo subbietto per disteso anche pel collegamento, di cui ho parlato al § 99,

(1) Volgarizz. di BENEDETTO DAL BENE. Milano, 1850, Silvestri. — Vol. I, p. 53 e 54.

dell'ingegno del fognare con quello dell'irrigazione; dividerò la presente SEZIONE de' *prosciugamenti sotterranei* per cinque articoli come segue:

Art. 1° Pratica Inglese.

» 2° » francese.

» 3° » belgica.

» 4° » italiana.

» 5° Applicazione pratica generale da preferire.

» 6° Calcoli economici comparativi.

Art. 1° Metodo Inglese.

201. L'importanza, e dicasi ancora la celebrità moderna nell'arte del fognare, acquistata dall'Inghilterra, invita a conoscerne per minuto la pratica. Il governo inglese ha destinato, come ho detto, cospicua somma di milioni, perchè si eseguisca il **drai'nage** in grande. Dunque ne attenderà miracoli di agricola produzione? Dunque il **fognare** è il più utile miglioramento possibile in agricoltura? Io farò breve e franca risposta. Come per tutte cose, anche per l'inglese **drai'nage**, *sunt certi denique fines*, o per volgare, hannovi limiti, tra quali sta il vero. Dove il clima essenzialmente umido non può favorire terreni che pecchino per umidità, dove manca in somma il nostro sole, il nostro cielo, natural cosa è che i mezzi opportuni a minorare l'umidezza del suolo, meglio s'apprezzino, che nella nostra invidiatissima Italia non si saprebbe, e dove per converso la caldezza della temperie volge piuttosto l'attenzione dell'uomo a curare i beneficii dell'irrigazione. Inoltre l'Inghilterra è manifatturiera per suo principale mantenimento, e il suo **drai'nage** ha conquistato forse quegli autorevoli proteggimenti, perchè offre pascolo ad immensa fabbricazione di un nuovo genere di manifattura. Comunque sia, giova conoscere distesamente il subbietto, poi raffrontarlo alla pratica italiana: infine discegliere quanto, dopo il confronto, si parrà convenevole.

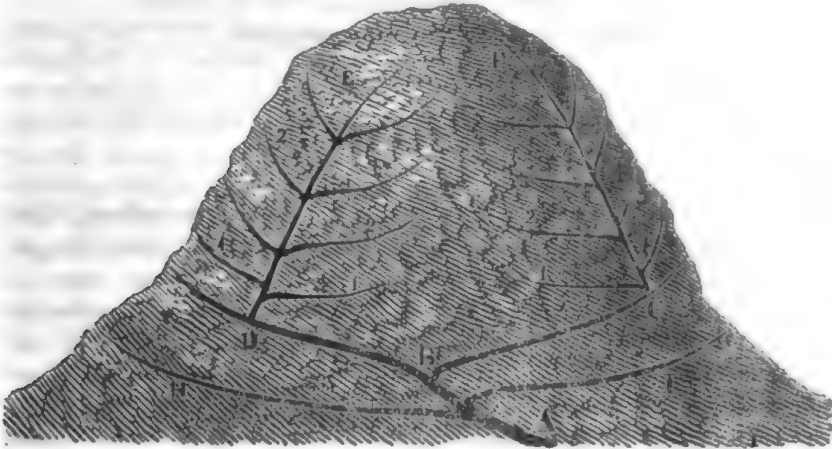
202. **Scopo.** Il prosciugamento delle terre è lo scopo del **drai'nage** inglese esteso al conseguimento di **liberare il suolo da ogni umidità nociva**, facendo cessare alla superficie ogni permanenza d'acque in eccesso, e nell'interno qualunque soggiorno così prolungato da compromettere o anche solo ritardare la vegetazione ec.

203. **Differenti modi.** Il **drai'ning** profondo, o **under drai'ning** consiste nell'estrarre dal suolo le acque per grandi masse, costituendo alle acque sorgive un letto determinato, a considerevole profondità. Il **drai'n** superficiale si compone d'un intreccio di molti canali che assorbono l'acqua sparsa sopra vaste estensioni di terreno. Secondo poi il numero e la direzione di questi canali è detto **drai'ning a solchelli** (**furrow-drai'ning**), o frequente, parallelo ec. Distinguono ancora il **drai'ning a spalla** (**schoulder-drai'ning**); a conio (**wedge-drai'ning**); a pompa (**plug-drai'ning**); a topinaia (**mole-drai'ning**). Siccome poi **drai'n** significa an-

cora semplicemente *scolare*, il **drai'ning** inglese comprende pure il prosciugamento ordinario de' terreni, eseguito coi *solchi*, *acquai*, *bracciuoli*, *fossati* ec.

204. Drai'ning ne' terreni pendii. Anche dove pascoli umidi in luoghi inclinati si possano rinsanire, mediante solchi ed acquai bene ese-

Fig. 40.

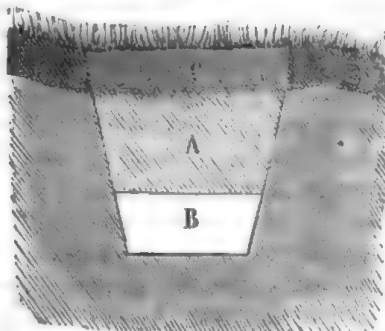


guiti, consigliano, ove il suolo sia argilloso, e vogliasi dissodarlo, la pratica delle fosse cieche o **drai'n**, perchè si evitano le difficoltà prodotte dalle inflessioni di superficie, e perchè gl'ingrassi non ponno essere trascinati dall'acque. Io riproduco nella precedente figura 40 il *fac simile* della disposizione prescritta dallo STEPHENS pei solchi aperti, affine di mostrare quanto sia imperfetta, come ogni pratico a vista d'occhio può concepire, e come sarà meglio provato a suo luogo.

205. Il drai'ning a salto di montone, coperto, è rappresentato dalla seguente figura 41. Si fa un taglio largo al fondo m. 0,452, profondo m. 0,406, e largo in cima m. 0,457.

La piota A C si solleva colla vanga, profonda quanto può essere la fitta o puntata dello strumento, operando in senso trasverso alla lunghezza della tagliata. Cotal piota si colloca in disparte, intantochè altri lavoratori affondano il fosso B e ne gettano il terreno escavato al di fuori del fosso medesimo. Di poi quella piota A si spinge entro il fosso a modo che vi lasci l'intervallo B aperto al passaggio dell'acqua. Comprendo egregiamente che similgiante lavoro possa costare sole 7 ad 8 lire italiane ogni 100 metri.

Fig. 41.



ma ogni fedele umano comprende eziandio che il solo passaggio degli animali dee successivamente affondare quelle piote a segno d'interdire il corso sotterraneo all'acqua. Figuriamoci poi che il fosso e lavoro dovrebbe essere appena 16 volte maggiore del disegno dato nella fig. 44! Però mi riservo di notarne qualche discreta applicazione al 5.^o articolo: in agricoltura non vi sono errori di cui non si possa profittare.

206 **Drai'nage di torbiere.** Trapasso le pratiche di **fogne** per rinsanire piantagioni, perchè affatto italiane, e trapassando pure quella di prosciugare le torbiere mediante scoli aperti, dirò come adoperino gl'Irlandesi, quando vi praticano vere fogne. Tracciata coll'ordinario sferzino la direzione e larghezza (di metri 0,45) del fosso da aprire; mediante lo strumento fig. 42 col quale s'incide la superficie pialosa della torba, si leva una prima mano o fitta di vanga: dopo due mesi si profonda quel taglio sino a metri 0,68 levando con precauzione le zolle torbose, mazzerangandole col dorso della vanga e si lasciano esposte a disseccare e indurire. Per altri due mesi s'interrompe il lavoro, intantochè l'acqua entro vi trasuda, e la *porracina* o musco, al fondo si deposita. Dopo quattro mesi questa è già cresciuta per la spessezza d'un piede (34 centimetri). Si taglia e si crea il cavo A B come appare dalla fig. 43, escavandone il fondo D mediante lo strumento fig. 44.

Fig. 42.



Fig. 43.

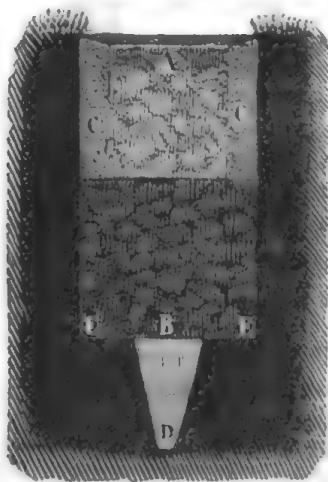


Fig. 44.



Dipoi si colloca la zolla torbosa B già secca, e sopra la piota superficiale A, comprimendovi ai lati C C la *porracina* ch'erasi com'è detto precedentemente tagliata. Questo artificio riposa sulla proprietà delle zolle torbose di resistere all'acqua una volta che sieno state ben disseccate, e sull'avvertenza di lasciare tempo convenevole alle zolle stesse d'indurirsi, non

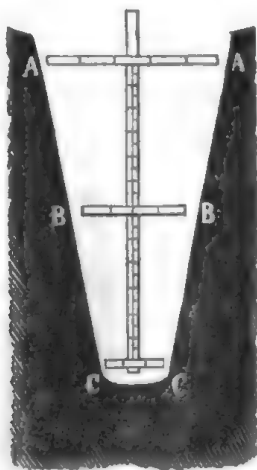
che alle stesse sponde della fossa escavata pel retratto del terreno di qualità torboso. Queste fogne le quali presentano il vantaggio d'impiegare materiali estratti dalla stessa torbiera, non oltrepassano di 16 volte le dimensioni rappresentate dalla fig. 43.

207. **Metodo d'Elkington.** Si fanno prima fori da capirvi un uomo, profondi metri 1 50 a metri 2 14 per esaminare la natura del terreno: poi si notano con pali o altri segnali le direzioni delle fogne, e vi si dispongono da un lato le pietre destinate al lavoro. Se la profondità necessaria debba essere, per esempio metri 1 83, si crea un fosso largo in cima metri 0 76, ed in fondo 0 45, e la spesa di questo escavo è calcolata circa mezza lira ital. per ogni metro lineare, e più poi secondo la tenacità del suolo, o altre difficoltà del lavoro, ma compreso il riempimento col badilare il terreno escavato. Cominciato il lavoro nelle parti più depresse del campo, o fondo qualunque, escavata la prima mano o fitta, collo strumento indicato dalla fig. 45 chiamato **picco a pedale**, specie di *lama da falce fienaja con manico e vangile*, si precede tagliando sotto nella linea delle sponde, altro

Fig. 45.



Fig. 46.



vangalore, con appresso un terzo che col badile rigetta il terreno rimasto nel lavoro della vanga. Questo **picco a vangile** è molto più acconcio del *piccone ordinario*, ed offre il vantaggio classico che ha pure la vanga sugli altri strumenti, di non calpestare cioè il lavoro fatto, procedendo l'uomo col ritirarsi della persona dopo ciascun colpo di vanga, e nel presente caso, di **picco**. Per verificare se l'escavo è fatto nelle dimensioni prescritte, si adopera il **garbo** o *regolo modello* rappresentato dalla fig. 46, che munito de' tre regoli orizzontali larghi quanto le dimensioni al *fondo*, alla *metà* ed alla *cima* del fosso, col discendervi, indicherà se l'escavo è fatto a dovere. Avvertasi che la soverchia larghezza, per la ragione dell' aumento di spesa a riempierne il fondo di pietre, è più dannevole del difetto contrario.

Per verificare la pendenza, si usa il metodo già indicato di **traguardare**. Secondo l'ELKINGTON è raccomandato di fare l'estrema porzione delle **fogne** in muramento ricoperto con sassi e pietre ammassate. Le minori **fogne** si riuniscono alle **fogne maestre** ad angolo più acuto che si possa. Aggiungono talora alcuni pozzi, o specie di serbatoi i quali dovendo fare le funzioni di assorbire, ossia prestare diretto esito all'acqua in direzione verticale, fanno parte delle opere descritte nella seguente Sezione III.

208. **Profondità delle fogne.** Una fossa cieca o fogna dee servire, com'è s'esprimono, a *salassare* il terreno: dunque a richiamarne l'acqua da tutte le direzioni. Quindi la sua efficacia deriva più dalla sua profondità, che dalla sua larghezza. Se poi il terreno in cui sono praticate, debba coltivarsi a prato, esigerà minor altezza di terra nella *coperta* della **fogna**, che non se si debba arare o vangare. Nel qual caso occorrono circa 38 o 40 centimetri di tale coperta, perchè il vomere, o la vanga possano penetrare a grado del coltivatore, senza guastare la disposizione dei materiali della **fogna**. Ma se possa occorrere di richiedere il terreno a profondità del sottosuolo, la *coperta* della **fogna** dee aggiugnere la spessezza almeno di 66 centimetri. Intendo sempre per **coperta**, lo strato di terra coltivabile con cui riempiesi l'escavo della **fogna**, dopo costruito nel suo fondo quel condotto di sassi, o pietre, o tubi, o tegole, come vogliasi, destinato al sotterraneo scolo dell'acqua.

209. Calcolata l'altezza o spessezza dello strato di terra, onde formasi l'enunciata **coperta**, e di più l'altezza dovuta ai materiali costituenti la **fogna**, quale sarà la **profondità** cui deesi inoltre pervenire, onde ottenere il massimo richiamo d'acque? Suppongono varie ipotesi, ch'è inutile dichiarare, salvo una considerazione importante sui terreni argillosi. Ed è questa. Opinasi generalmente inutile il pensare a stabilire richiami d'acqua sotterranei, ove il sottosuolo sia argilloso, perciocchè poco o nulla possano l'acque filtrarvi. L'esperienza dimostra per l'opposito, che se facciasi una buca o fossa in terreno argilloso e secco, dopo non lungo tempo, vedesi gemere acqua dal fondo ed anco dalle pareti del cavo. Il che dipende dalla proprietà dell'argilla di contrarsi, pel secco, cioè del conglomerarsi le sue particelle o molecole; e da questo restringimento delle sue intime parti fra loro, nasce una quantità di piccoli intervalli pe' quali è fatto più libero passaggio all'acqua, come al terzo libro, dalla GEONOMIA s'è chiarito.

210. I materiali adoperati nella costruzione dei **dral'ns** o **fogne** sono:

- 1° **pietre** o sassi di tutte forme, disposti **irregolarmente**;
- 2° **pietre piatte** disposte **simmetricamente**;
- 3° **tegole**, e **tubi in terra cotta**;
- 4° **tubi di legno**;
- 5° **fascine, rami ec.**

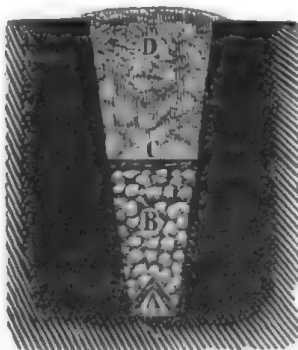
211. Nella fig. 47 offresi il bozzo di una costruzione molto solida. Due pietre nel fondo, pontate una contro l'altra, ricoperte da una terza, come vedesi in A, formano un triangolo, a 15 centimetri di lato. Al di sopra dispongonsi pietre ammassate, cioè infrante, come si accenna in B, per l'al-

tezza di 45 centimetri. Vi si adagia uno strato di cotiche o piote C, ed il resto del cavo D, riempiesi colla terra da coltivare. Quella disposizione triangolare A non è lodata: o almeno è preferita l'altra della fig. 48, ove il triangolo ha la base nel fondo, e il resto è disposto come nella precitata fig. 47.

Fig. 47.



Fig. 48.

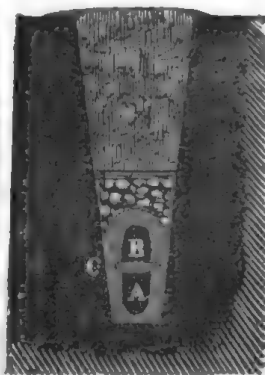


212. Migliore è riputata la costruzione con **tegole** alquanto diverse dalle comuni adoperate nei tetti, come, senz'altre parole è manifesto per la fig. 53, citata più sotto al § 224. Se ne dispongono alle volte anche due come dimostra la fig. 49 in A e B: ciascuna è larga centimetri 6 $\frac{1}{2}$ e alta 7 $\frac{1}{2}$. Posso

Fig. 49.



Fig. 50.



anche disporsene due una sopra l'altra, fig. 50, con una **pianella** posta su quella del fondo ch'è capovolta. Senza la **pianella**, è difficile si mantengano le **tegole** così una contro l'altra imboccate. La larghezza degli scavi nella cima è, nel caso della fig. 50, di centimetri 38. Se si ommettesse la **pianella**, l'embrice, o lastra d'ardesia, sotto le **tegole** della fig. 49, a poco a poco i lati delle **tegole** stesse col peso s'affondano nell'argilla umida, e viene ad ostruirsi il condotto.

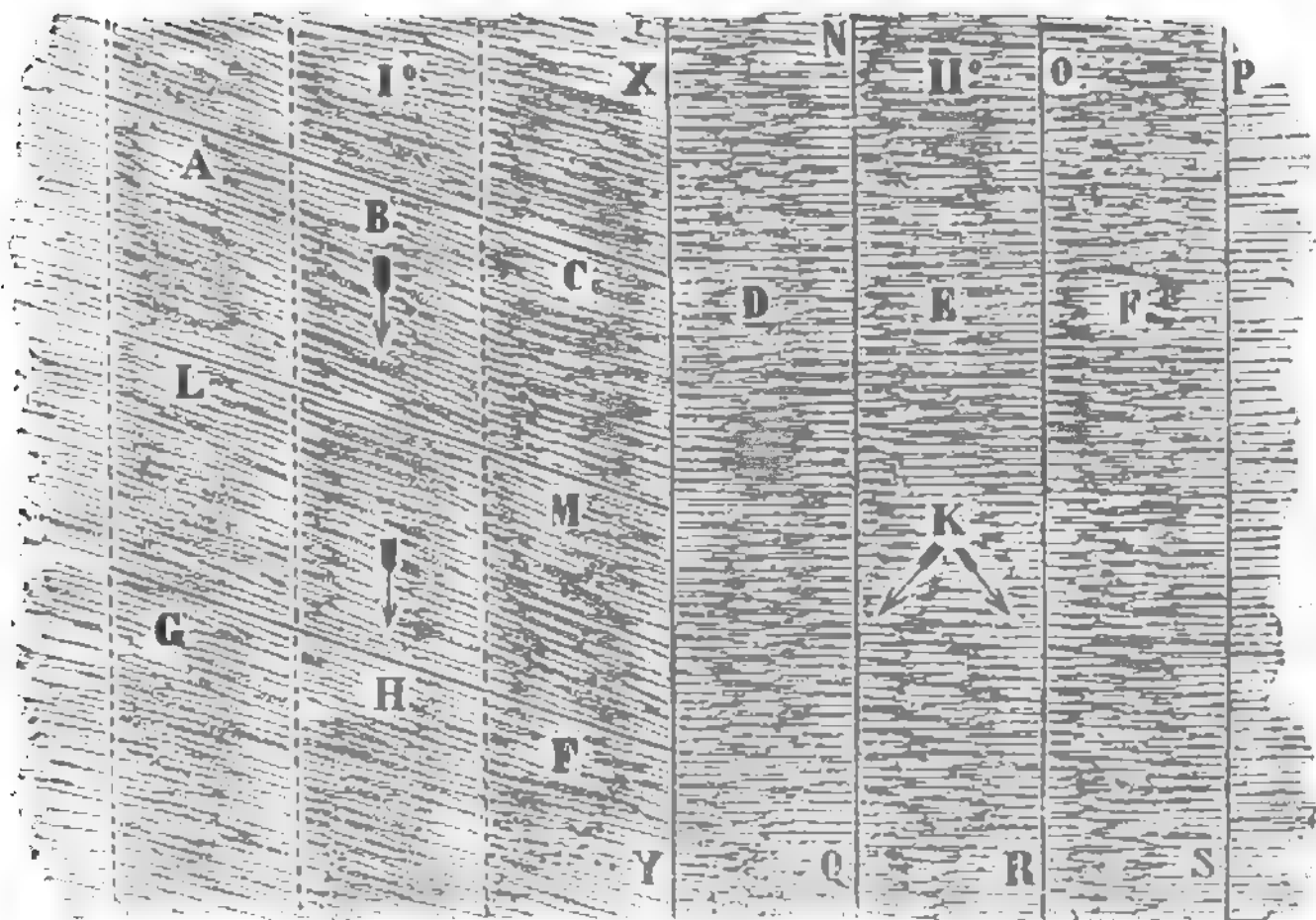
213. Per diverse sperienze reputano gli Inglesi, che fognando a distanza tra le fosse cieche di 5 o 6 metri l'una dall'altra, le dimensioni superiormente descritte per le **tegole**, siano più che sufficienti. Però non mi pare che sia economico consiglio, almeno nel più de' casi, in opera di sì rilevante dispendio, il limitarsi a luce così ristretta.

214. Nelle parti più depresse stabiliscono le **capifogne**, vocabolo ch'io traggio dal suo analogo di **capifosso**, e tengo acconcio a denotare i **maitres-drai'ns**, quali, dovendo convogliare l'acque di tutti gli altri, deono in proporzione avere maggiore capacità. Ritengono sufficiente pel deflusso dell'acqua, una pendenza di 40 centimetri per chilometro, la quale sarebbe esattamente conforme alla regola indicata al § 93, stabilita dalla CONFERENZA AGRARIA BOLOGNESE. Il fondo delle **capifogne** deve essere stabilito a 45 centimetri più basso di quello delle **fogne** secondarie. Però il PARKES, le vorrebbe tutte ad eguale livello, benchè manifestamente vi si opponga la considerazione del richiamo maggiore, fatto dalla fogna maestra più profonda, pel quale richiamo l'altre fogne meglio si nettano da sedimenti, e dalle sabbie.

Non si è ancora trovato, e almeno ch'io mi sappia descritto da verun georgico inglese, qualche mezzo per ovviare al grave dispendio di scoprire e demolire tutta una **fogna**, quando siasi accertati che si è resa inservibile. In lavoro di tanta spesa e' sì pare strano che non siasi pensato a stabilire, co' loro segnali corrispondenti, alcuni tratti come s'usa nelle chiviche delle città, munito di coperchio mobile, per visitare il condotto senza doverlo rompere.

215. Per dare un'idea complessiva del **drai'nage** inglese rappresenti

Fig. III.



la fig. 51 due porzioni I° e II°, di terreno di egual pendenza, diviso in 6 zone A, B, C, D, E, F. Le zone dell'appezzamento I°, sono munite di **fogne** in direzione obliqua indicate dalle linee A C, L M, G F: quelle dell'appezzamento II°, di **fogne** in direzione parallela alle zone, secondo le traccie delle linee N Q, O R, P S. Tutte le **fogne** sono equidistanti. L'acqua di pioggia filtrando assumerà la direzione indicata dalle frecce, recandosi alle **fogne**: delle quali le oblique A C, L M, G F mettono foce nella **capifogna** X Y, e le altre fanno poi capo ad altra in direzione traversa, posta al confine del fondo, oppure al fosso aperto che il fondo stesso circonda.

216. A porgere esempio della pratica seguita, rispetto alla distanza, giova notare che terreni argillosi furono rinsaniti dall'HAMMOND con **fogne** profonde da metri 4,067 a metri 4,219, colla distanza di metri 12,192 l'una dall'altra: e terreni argillosi con sassi, colla maggiore distanza di metri 13,240. Altri terreni composti d'argilla, ghiaia e terra grassa mista di sabbia, furono prosciugati dal KEEPING con **fogne** dell'indicate profondità, distanti tra loro metri 20,416. Per terreni più permeabili, la distanza si tenne dal MECUM tra i 21, e 27 metri. Lo STEPHENS stabilisce che per le terre, come le più comuni nella Scozia, non appieno impermeabili, la distanza tra i **draîns** profondi metri 0,914 non possa eccedere metri 4,572; e tra quelli profondi metri 4,259 possa aggiugnere i metri 7,316. Le quali distanze ponno crearsi d'un terzo, a regola della maggiore permeabilità del terreno.

Ora descriverò altri minuti ragguagli a norma degli agronomi, cui occorresse valersi del metodo **inglese**, quale ritengo essenzialissimo a conoscersi dai coltivatori Italiani per le circostanze, e pei motivi quali svilupperò nell'articolo V.

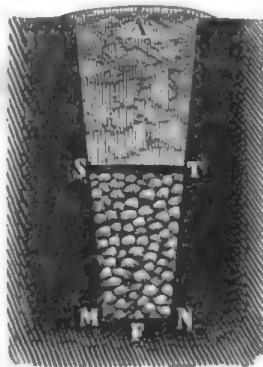
217. **Draî'nage a fondo.** Sotto questa indicazione viene designato il metodo preferito dagli Inglesi ad ogni altro. Si procede all'escavazione per tutta la lunghezza determinata della **capifogna** o **maître-drain**, con larghezza nel fondo di metri 0,229. Alcuna volta per escavare l'ultima mano o *fitta*, se la stagione corra secca, si aspetta l'opportunità di una leggiera pioggia. Se le circostanze permettono, la **fogna maestra** (§ 214) tiensi metri 0,452 più profonda delle secondarie. Fatto l'escavo della maestra, vi si collocano i tubi, lasciando acconcie interruzioni o aperture per le comunicazioni con le **fogne** secondarie; al cui escavo si dà allora cominciamento, e si termina il tutto colle cautele precedentemente descritte. Tutte le minori **fogne** si collegano alla cima, cioè alla parte più elevata, con altra piccola **fogna** a distanza di due metri e mezzo abbondanti, dall'esterior fosso di cinta, e profonda quanto le altre al punto ove con esse comunica. Se le **fogne** sieno molto lunghe, si tagliano e collegano con altre traversali, non volendosi che la totale lunghezza d'una **fogna**, nel tratto isolato, ecceda mai 483 metri. Vuolsi questa regola secondo il CARMICHAEL, perchè ove le **fogne** abbiano considerevole declività, in caso di grandi piogge, potrebbero essere guastate dalla molta velocità dell'acque; o se invece la pendenza sia debole, il condotto potrebbe scoppiare per insufficiente sfogo. Inconvenienti però evitabili, quando il lavoro si costruisca a dovere.

218. Pretendesi che il riempimento, eseguito mano a mano che apresi l'escavo, tolga mezzo di verificare l'esattezza del lavoro nel suo insieme, in

specie rispetto alla regolare pendenza dei diversi condotti. Perciò lo STEPHENS lo critica, e prescrive di cominciare il riempimento dal lato superiore, e procedere discendendo, perchè il ripulimento del fosso non pregiudichi al condotto inferiore se fosse già stabilito. Come si vedrà per l'art. V. non mi pare questa regola incensurabile.

219. Impietramento. (Valgomi di questo vocabolo a significare ciò che direbbesi opera muraria *incerta*, ossia stratificazione di pietre senza cemento). Quando si adoperano pietre e sassi, quelli provenienti da frantume, perchè di forme angolari, finiscono per disporsi in masse troppo più compatte che non i sassi più o meno rotondi. Se n'ha evidente ragione, considerando infatti quanto il sistema delle strade **mac-adamizzate**, cioè fatte con frantumi di pietre, riesca più compatto dell'**inghiaimento** con sassi ordinarii. S'impieghino adunque in caso frantumi grossi circa centimetri 40, e i minuti frammenti si riserbino per fare lo strato sull'**impietramento**, a risparmio di paglia o cotiche. Queste anzi sono dal ROBERTON proscritte, perchè compongonsi di terra troppo fina, e tericcio, che l'acqua può facilmente trascinare tra le pietre, e quindi otturare il condotto. La fig. 52 rappresenta la sezione di una fogna a **impietramento**. Sua profondità AF metri 0,838, larghezza MN, in fondo metri 0,478, ed all'altezza ST metri 0,229. Totale di quest'altezza SM, metri 0,384. In questo caso per una lunghezza di 6 metri, è più che bastevole mezzo metro cubico di materiale.

Fig. 52.



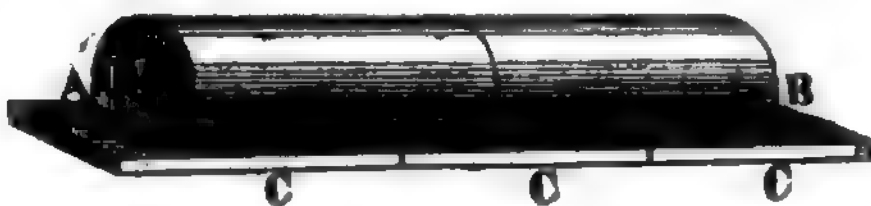
220. Tegole, Planelle ed Embrici. La collocazione delle tegole esige, come si è detto, l'impiego di **planelle** od **embrici** perchè non affondino. Secondo le dimensioni degli **embrici**, **planelle** o lastre d'ardesia, si stabilisce la larghezza pel fondo del fosso. Le **tegole** deono es-

sere a schiena, convesse, così resistenti da reggere sotto il peso d'un uomo e fatte di terra non facile a screpolare per gelo. Debbo qui notare che veri **embrici** non mi pare sieno conosciuti o almeno adoperati per questi lavori dagl'inglesi. Io gli ho qui indicati perchè il pratico (§ 216) cui piacesse sperimentare il metodo inglese, troverà probabilmente opportuno il valersene; parendomi che gli orli rilevati degli **embrici** offrano sensibile vantaggio sulle **planelle** o semplici lastre. Per l'accennato motivo dello studio pratico, lo specchio seguente presenta opportune indicazioni, rilevandosi qual numero di tegole occorra per data estensione di terreno secondo la varia lunghezza delle medesime, e in proporzione del numero delle fogne, che vi si vogliano praticare.

Distanza tra le fogne — in metri	Numero delle tegole necessarie in una superficie di ettari 0,404 per tegole, lunghe			
	centim. 30 1/2	centim. 33	cent. 35 1/2	centim. 38
3 657	3630	3346	3114	2904
4 572	2904	2681	2489	2323
5 486	2420	2234	2074	1936
6 404	2074	1914	1777	1659
7 345	1845	1675	1556	1452
8 230	1643	1480	1383	1294
9 144	1452	1340	1245	1162
10 058	1320	1218	1131	1056
10 973	1210	1117	1037	968

224. La figura 53 indica un condotto formato di tegole A, B con **pianelle** sotto C, C, C. È facile comprendere così, e la forma di questi materiali

Fig. 53.



e la loro collocazione. Quando una **fogna** s'innesta in un'altra, valgonsi di tegole raffigurate nella fig. 54. Le **tegole** comuni per le **capifogne** o

Fig. 54.



maitre-drain hanno 44 centimetri di larghezza e 46 di altezza; quelle delle **fogne** secondarie n'hanno 40 di larghezza e 42 1/2 d'altezza: la spessorezza è di circa 12 centimetri. La **pianella** dee oltrepassare d'alcun poco la larghezza totale delle **tegole**. Appena queste sonosi collocate, vi si pigia terra all'intorno, fino all'altezza del dosso. È utile avvertire la necessità di murare l'estremità esterna delle **capifogne**, ove sboccano nel canale di scarico. Taluni v'aggiungono reti di ferro, le quali per verità se deono, com'e' si pretendono, impedire l'accesso a minuti vermi, potrebbero anche promuovere qualche intoppo all'acqua della **fogna** nel caso sortisse

limacciosa. Sonovi poi piccole **tegole** di 6 o 7 centimetri di larghezza, e 8 a 10 d'altezza per le più sottili **fogne** o **petits-drains**, e deono munirsi di loro piccole **planelle**, ec.

222. **Cannelli, doccioni**, ec. La fig. 55 indica cotesti tubi cilindrici di terra cotta, quali chiamo **cannelli** o **doccioni**; e' sono lunghi 38 centimetri con interno diametro di 5 centimetri, ed un centimetro di parete o spessore. Alcuni limitansi a metà di diametro, e 30 centimetri di lunghezza. Per tenerli imboccati fra loro, s'è immaginato la costruzione di una specie di **manicotto**, o cilindro più largo e più corto, quale li congiunga secondo mostra A per B, e C nella fig. 56. Dubitano taluni che l'acqua

Fig. 55.

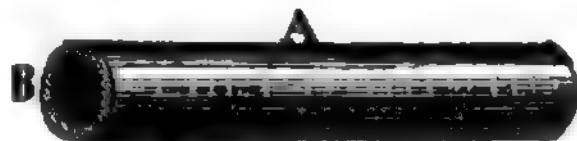
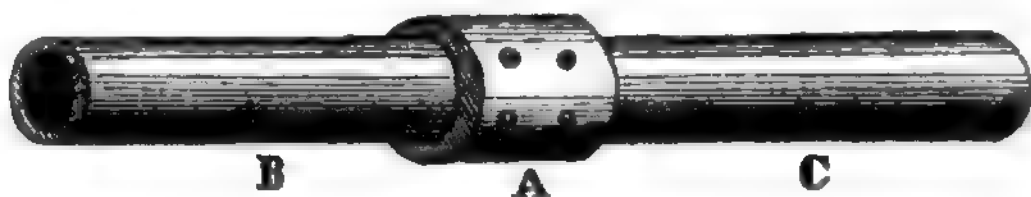


Fig. 56.



stenti a penetrare questi condotti, sieno di **tegole** o **doccioni**, non riflettendo che sarebbe quasi impossibile l'impedirglielo, quando a ciò si mirasse. Fra le giunture di opere connesse senza cemento, l'acqua penetra con somma agevolezza, ed è ben facile persuadersene, quando si osservi a **tunnel** di strade ferrate. I quali, a dispetto della più attenta cura dell'arte per impedire ogni filtrazione, trasudano a traverso volte e muri grossissimi, fatti con cementi stopendi; e mantengono sovente rigagnoli, quali perennemente corrono sul loro selciato. Tuttavolta nel caso de' **manicotti** accennati dalla fig. 56, è prudente il munirli di molti piccoli fori dal disegno indicati. Oltracciò il **manicotto** dee profondarsi nel fondo a modo che i **doccioni** bene spianino sul fondo medesimo.

223. Per secondo modo si congiungono con incastramento, o addentellato reciproco: onde la foggia di **tubulatura** A B della fig. 57: ma costano

Fig. 57.



assai d'avvantaggio. Terza foggia di connessione è quella operata mediante caviglie di legno da porsi nelle tacche o incavi A, A, A, della fig. 58, onde

Fig. 58.



i **doccioni** a loro posti meglio si mantengono. Hanno per ultimo **doccioni conici**, quali appaiono dalla fig. 59. Nell'apertura maggiore A dell'uno s'insinna, o, sia permesso il dirlo, s'*insecatola* l'estremità minore B del successivo: e ciò sino all'incontro del risalto, o diciamo *cresta* C, intantochè le fessure D, D sono praticate pel necessario accesso all'acqua, volgendo i doccioni stessi alternativamente per opposti lati, come sono nella figura. Tutte foggie artificiali, dispendiose, e malagevoli ad assestare.

224. Finalmente la **tegola** o la **planella** tutta d'un pezzo analogamente alla fig. 60, oppure a **ferro di cavallo**, come dimostra la fig. 61,

Fig. 59.

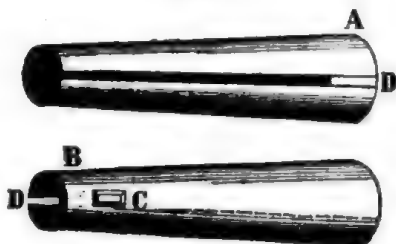
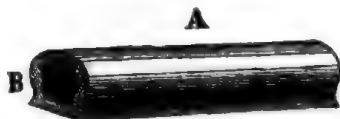


Fig. 60.



Fig. 61.

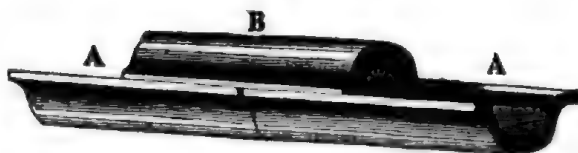


e l'**ovoidale** rappresentata dalla fig. 62 sono riuscite lodatissime. La complicazione è giunta al segno da potersi di per se rilevare colla semplice ispezione della fig. 63.

Fig. 62.



Fig. 63.



Quando si pensa a miserabili lavoratori a quali è unico riparo un tetto di paglia mezzo fradicia, sembra incredibile che si vogliano dedicare a uno scolo sotterraneo, materiali così finiti e preziosi.

225. **Nec plus ultra.** Così è detto dallo STEPHENS l'insieme di **doccioni**, o **tegole con planelle** e sopra **impletramento**, quale

si ravvisa nella fig. 64. Costruzione lodevolissima in un trattato speciale dell'**Art du draineur** ma pochissimo commendevole nella speciale pratica dell'**Arte di coltivare**, a meno che non si tenga pel doppio fine avvertito più sotto all'art. V. Il **MECHI** per giunta vorrebbe **impletamento** anche sotto ai **doccioni**, e così cresce anche la difficoltà del lavoro e la spesa.

Giunti a questo punto dei **doccioni**, ognuno può indovinare la ragione principale dell'interessamento vivissimo del governo inglese pel **drain'ning**. Facendo il calcolo di soli 2 o 3 mila di questi **doccioni** occorrevoli, per ettare, numerati gli ettari umidissimi del tiregno britannico, si arriva a tal numero di questi tubi, che riuscirebbe uno dei più proficui ed estesi rami di fabbricazione. Onde l'affetto esternato da quel governo medesimo si pare, come ho detto, più all'industria che all'agricoltura, in questo caso largheggiato.

Delle altre foggie di fognature con **tubi di legno**, ovvero con **fascine** e **rami d'albero** ec., essendo pratiche italiane ed antiche, benchè dipoi usate in Inghilterra, sarà pure acconcio farne menzione nell'applicazione pratica di tutti questi metodi.

Fig. 64.



Art. II. Metodo francese.

226. Per quantunque appaia non affatto essenziale, è utile nondimeno lo indagare se anco in altri paesi e per che modo si pratici l'ingegno del **fognare**. Dopo l'impulso dato dal governo inglese all'**ammendamento** fondamentale di rasciugare terreni dall'acque **latenti**, i coltivatori francesi sono esortati da loro scrittori georgici ad imitarne l'esempio. Alcuni credono doversi in tutto e per tutto imitar il metodo d'oltre mare: altri modificarne alcune pratiche, per esempio ritenendo più opportuno il mese di marzo (1) a questi lavori, benchè a dir vero si paia di lunga mano più convenevole il farli a stagione più inoltrata. Il **GASPARIN** e l'**YVART** credono vantaggioso per la Francia il **drainage**, non però in grado così rilevante come per l'Inghilterra, ove l'umidezza costante del clima rende siffatto artificio più importante che altrove. Il **POMMIER** lo ritiene essenziale per alcune contrade francesi, per esempio nel **Brie**.

227. Però la innovazione veramente inglese, l'uso delle tegole e doccioni, molti Francesi dubitano ancora se sia tornaconto a preferirlo a mattoni comuni, e tronchi d'alberi scavati, il cui uso da quarant'anni è praticato

(1) Ann. de l'Agric. Franc. Tom. 21, pag. 181.

con successo nella *Sologne*, secondo narra il **BEQUEREL** (1). Il generale **DU MONCEL** presidente della Società d'agricoltura di *Cherbourg*, narra di aver risanate le sue terre con *pietre sotterranee*, ed averlo imitato i coltivatori del paese che di cotali pietre abbonda, e non è quindi disposto a ricomperare le sue terre a forza di **fogne** a doccioni e manicotti.

228. Nel dipartimento di *Boulogne-sur-mer*, da tempo è praticato il prosciugamento conosciuto in addietro sotto il modesto nome di *déssechement*, praticando entro fossi profondi 70 a 100 centimetri la collocazione aggiustata di alcune pietre nel fondo, indi gettandovene uno strato sopra alla rinfusa, poi una mano di paglia d'avena, e un'ultima coperta di terra di 30 a 35 centimetri. Il totale della spesa ascende per metro lineare a 25 centesimi tutto compreso. Quindi i soli tubi o doccioni costando 30 a 35 centesimi per metro corrente, il **De ROSNY**, presidente di quella società d'agricoltura, ne induce la ragione per cui il metodo inglese si era sperimentato, ma di subito abbandonato.

229. Nell'antica *Lorena*, da tempo immemorabile, i coltivatori ammendano terreni acquitrinosi, con sotterranei condotti, chiamati *cauduits* (*aequae ductus*) secondo l'antica pratica italiana. Dove difettano di pietre, suppliscono con fascine di biancospino, e prugnolo selvatico, legname a loro stima, assai durevole nell'umido. Il **MASSON** cita esempi di cotali **fogne** costruite già da 30 e 40 anni ed ancora attivissime. Dispongono le fascine con molta cura, empiendone il fosso per l'altezza di 30, o 40 centimetri, e coprendole con un letto di musco alto 6 in 8 centimetri, il quale vi compone come una specie di filtro. Ove abbondano pietre, nel fosso largo 30 o 40 centimetri e profondo un metro, appoggiano alle sponde due fila di pietre, come due piccoli muri, con intervallo tra loro di 15 centimetri. Sovrappongono pietre piane, poi uno strato di 10 centimetri d'altre piccole pietre alla rinfusa, ma in modo di coprir bene le giunture. Infine eguale strato di muschi, come pel caso precedente. Il citato relatore trova che i doccioni inglesi sono fragili, e che le **fogne** Lorenesi con pietre sono eterne, facili a costruirsi, economiche. E se si adottino, dice egli, questi mezzi, *ils seront une source de bénéfices, puisqu'ils seront une occasion d'enlever d'un champ voisin les pierres qui nuisent à sa fécondité: ils ne demandent pas de science et ils ne réclament pas que l'on fasse venir d'outremer des têtes, des bras, des outils, des tuteurs, des tuiles, des briques* ec. (2) Non si par egli ch'e' ragioni assai giustamente? Or vedi, aggiugne ancora, che i doccioni oltre essere meno durevoli *offrent à l'eau un moins grand débouché, et elle s'y introduit plus difficilement*.

230. Anche ne' contorni di *Saint-Tropez* è antica usanza di **fognare** terreni, disponendo due fusti di pino distesi sul fondo del cavo, e collocandone sopra, un terzo a modo di lasciare del vano tra loro: ma cotali **fogne** quando si ometteva di sovrapporre ai pini uno strato di pietruzze finivano alla lunga per ostruirsi.

Questo però non avviene quando l'antico modo di **fognare** sia ese-

(1) *Ann. de l'Agr. Fr.* I c. pag. 296. Non si comprende però come il **BEQUEREL** affermi che *le drainage à 20 mètres entraîne la dépense de 100 francs par hectare*.

(2) *Ann. de l'Agr. Franc.* Tom. 22.

guito con accuratezza. Nella *MAISON RUSTIQUE* antica, si trovano descritte le pratiche; meglio poi nella *MAISON RUSTIQUE* du XIX siècle. Dalle quali opere si rileva quanto fosse raccomandato il prosciugamento sotterraneo prima che la imponente largizione del governo britannico alle *fogne* tubulate in terra cotta, risvegliasse su di esse l'attenzione universale.

231. Rispetto alla quale nuova maniera, da un rinsanimento fatto non ha guari in Francia col sistema inglese dal LUPIN, si rileva avere egli spinta la profondità delle *fogne* a 120 centimetri in terreno a sottosuolo *completamente* impermeabile, e a distanza tra i 40 e 20 metri l'una dall'altra. Giova notare ch'esso ritiene sufficiente la distanza di 40 metri per quanto grande sia l'umidità del terreno: salvochè in un luogo sorgevole che non riuscì a rasciugare, per causa d'*une source que je n'ai pas coupée assez bas* (1). Non praticò linee più lunghe di 200 a 250 metri, e preferì di collegarle tutte con una sola *capifogna*, bastando così un solo punto depresso per rinsanire tutta una estensione. Le giunture dei tubi o dozzioni adoperati, facea lutare ben bene con argilla ricavata nell'ultima fitta dell'escavo, persuaso che l'acqua nondimeno avrebbe saputo penetrare ne' dozzioni, ed evitando così la ulteriore spesa de' manicotti indicati al § 222. Ma non s'attenne a dozzioni di piccola luce, e preferì gli *ovoidali* con diametri di 5 sopra 3 centimetri, lunghi 34; e questi gli vennero a costare, fabbricati in luogo, 20 a 22 franchi il migliaio. Tuttavolta i risultati del LUPIN sono da parecchi pratici, in ispecie dal LUNEAU, contestati.

232. *Fogne per irrigare.* Stimo opportuno di notare in questo luogo, un'applicazione indicata in Francia, del metodo inglese per ottenere opposto risultato. Per certo l'irrigazione *sotterranea* porgerebbe il vantaggio di grande risparmio d'acqua, per l'evaporazione che moltissima ne consuma in estate, nei terreni ove si possa soltanto irrigare con sottilissimo velo d'acqua. Escavato un fosso a 25 centimetri di profondità, l'ITTIER e il GARNIER-SAVATIER vi dispongono una specie di condotto composto di tegole collocate sul dorso, incavate lateralmente a date distanze, e riunite una dietro l'altra con cemento idraulico. Sovrappongono *planelle*, o embrici, e ricolmano la fossa di terra. Cotali chiavichelle sono parallele; non distano fra loro più di metri 4 20, ed a capo hanno un pozzetto, sporgente per qualche centimetro sulla superficie del campo. Nel quale pozzetto introducendosi l'acqua destinata alla irrigazione si diffonde per le indicate fogne, e mercè la pressione che subisce appunto dove è introdotta, dagl'incavi fatti nelle tegole si spande e si alza entro la terra del fosso. Del qual mezzo avrò ragione, quando sarà discorso dell'irrigazione.

233. Per verità riesce di gran peso per gli agricoltori francesi, rispetto al *fognamento* de' terreni, la opinione del PAVEN, quale può tenersi per una delle più stimate, in argomenti di scienza agraria. Fa egli rilevare l'osservazione del MOON che il prosciugamento sotterraneo determina il restringersi, e lo screpolarsi delle argille, o terreno più tenace del sottosuolo, onde è fatta alle radici vegetali, facoltà di penetrare e diffondersi nel terreno. Descrive le macchine diverse, e stima doversi preferire quella

(1) *Détails sur la pratique du drainage par M. LUPIN.*

di **JOHN DOVE**, la quale mossa dal vapore, riesce a fabbricare circa mille **doccioni** di 5 centimetri di diametro, all'ora. Nota però doversi sostituire questi **doccioni** di maggiori dimensioni a quelli minori, prescritti prima dal **PARKES**. Riferisce gli errori in cui non pochi incorsero collo stabilire le **fogne** a profondità insufficiente: gl'incrostamenti o depositi ocrei a modo di otturare i tubi, avvenuti ne' terreni d'argilla abbondante in ossido di ferro: e la necessità che le **fogne** distino da piante arboree per l'intromissione delle radici ne' condotti.

234. Il ministero francese d'agricoltura non poteva starsi indifferente a sì grande incoraggiamento e soccorso proferiti dal governo britannico a questa nuova foggia d'ammendamenti. Dopo aver fatto venire d'Inghilterra la collezione di tutti gli strumenti speciali per questi lavori, di recente si rivolgeva al **JOSUAH PARKES**, ingegnere della Grande Società inglese del **drai'nage** per istabilire in un podere dello Stato presso *Versailles*, ragguardevole sperimento di questo ingegnoso metodo di disseccamento. Ma in Francia la proprietà territoriale è molto divisa, ed in trent'anni lo sminuzzamento vi crebbe d'oltre un decimo, giacchè nel 1815 constava di 10,083,734 pezze, e nel 1844 di 41,424,213: e la convenienza di adottare il sistema inglese in fondi così poco estesi, non si parrebbe molto manifesta. Tuttavia il Congresso centrale d'agricoltura (nel marzo 1850) esprimeva unanime voto 1.º si facessero venire d'Inghilterra macchine per fabbricare **doccioni**; 2.º si eseguissero nelle pianure grandi fosse o scoli comunali ove i secondarii trovassero sfogo; 3.º si voltassero in francese tutti i migliori trattati inglesi sul **drai'nage**. Ma questo voto, e la stessa inclinazione del governo, sarebbero lettera morta quando dal potere supremo legislativo, mezzi e facoltà opportune non vengano decretate.

235. Ora, secondo alcuni scrittori, in FRANCIA esisterebbero due milioni d'ettari di terreno sommerso. Dopo ciò era naturale sorgesse in alcuno l'idea di richiamare l'attenzione dell'Assemblea sopra questione sì viva, e divenuta per l'INGHILTERRA argomento di principale importanza. Quindi un deputato, il **FAWTIER**, fece la proposta d'una legge per istabilire 1.º esenzione da imposte pei terreni prosciugati; 2.º facoltà alle Comuni di contrarre prestiti sotto guarentia dello Stato; 3.º quella d'espropriazione in caso d'opposizione di alcuni proprietari; 4.º la costruzione di grandi arterie di canali per conseguire lo scolo forzato dell'acque stagnanti, ove la configurazione generale del suolo s'opponesse al loro naturale e facile smaltimento. L'Assemblea nazionale nominò una commissione per istudiare la questione, e presentare un progetto di legge. Se la Francia vorrà praticare il sistema inglese in tutta l'estensione de' terreni inondati, per la sua condizione del minuzzamento delle proprietà, di sopra avvertito § 234, senza la 3.^a clausola suindicata della proposta **FAWTIER**, sarà difficile ai possidenti venirne a capo. Quanto alle altre considerazioni di possibilità ed utilità pratica, discenderanno agevolmente da quelle più generali, che al successivo Articolo V, saranno disputate.

Art. III. Metodo belgico.

236. L'agricoltore fiammingo è de' più industriosi: non è quindi a me-

ravviagliare se il governo belgico sia stato sollecito a spedire ingegneri in *INGHILTERRA* per conoscervi la nuova maniera di condotti sotterranei, usata in ispecie ne' possedimenti del *Bedford, Devonshire, e Portland*. Di poi ordinava ad uno di questi ingegneri, tornato da' que' luoghi dopo avervi dimorato parecchi mesi, che dovesse assistere gratuitamente chi volesse eseguire **fognamenti**, però pagandogli responsione determinata per viaggi e soggiorno. Tuttavia non veggendo ne' coltivatori molto fervore pel celebrato sistema, propose quel governo alle società e comizii agricoli, la somministrazione di tubi e di utensili, senza pagamento, per l'esperienze che farne volessero in fondi pertinenti a loro associati. Ordinò si traducesse in fiammingo e in francese il trattato dello *STEPHENS*, si traessero dall' *Inghilterra* parecchie macchine per fabbricare i **doccioni**. Dalle quali macchine si tolse modello per costruirne altre, onde si è giunti a poter vendere i **doccioni** fabbricati nel *BELGIO*, a 45 lire il 4000 avendo il diametro di 3 centimetri, ed ascendendo fino a 50 lire per quelli della maggiore dimensione cioè di 42 centimetri.

237. Nel *BELGIO* gran parte del terreno ha d'uopo di rinsanimento: ed il suolo essendovi argilloso ed omogeneo, permette di fare le fosse profonde senza uopo della larghezza necessaria ove il sottosuolo è poco tenace e anche ghiaioso. I proprietari che hanno praticato **fognamenti**, li spinsero anco a un metro e mezzo di profondità, con larghezza di soli 8 centimetri nel fondo e 40 in cima: li tennero a distanza l'un l'altro di 8 ad 11 metri ne' terreni cretosi, e di 15 a 20 ne' sabbionici, e con lunghezza proporzionata alla pendenza, e declività de' condotti. Non pare che, almeno finora, siasi introdotta alcuna importante modificazione: se il metodo inglese vi potrà trovare abbastanza proseliti, vi sarà probabilmente per identico modo eseguito.

238. Il *BELGIO*, produce attualmente secondo il barone *MERTENS d'OSTIN* annui ettolitri 44,447,674 di cereali d'ogni fatta. Valutando il minimo necessario per l'alimentazione a ettolitri 2,70 di grani diversi per ciascun individuo, ne occorrebbero al *BELGIO* ettolitri 42,579,735 per cui mancherebbe ancora un milione e mezzo di ett. di grani. E questa deficienza sarà presto corretta, quando l'arte de' prosciugamenti sotterranei renda una parte de' terreni belgici, atta a coltivazione di cereali. Perciò il consiglio superiore d'agricoltura ha proferito voto più esplicito ed energico, perchè il governo assegnasse annua prestanza di 200,000 franchi pel rinsanimento di 4000 ettari ogni anno; inducesse le amministrazioni ed ospizi ad ammenzare i loro latifondi, parte de' quali sarebbe redenta dall'acque; infine ordinasse una legge relativa al diritto di passaggio nel terreno inferiore, per dare sfogo alle **fogne** del terreno superiore.

239. Mercè l'interessamento di quel governo, sonosi eseguiti parecchi fognamenti, e si è preceduto ogni altro paese nella imitazione della pratica inglese. Dalla *FRANCIA* spedivasi l'ispettore *LECLERC* a visitare il **drainage** belgico: dall'*AUSTRIA* lo stesso ministro *DROBHOFF-DIA* si recava all'Aia per eguale ispezione, ed un ingegnere austriaco, a ciò spedito in *INGHILTERRA* ebbe ordine di osservare prima il *BELGIO*: infine fu commesso a visitarlo dalla *RUSSIA* l'agronomo *TSCHERMOPIATOW*, oltre ingegneri olandesi,

e d'altri stati germanici risiedenti da alcuni mesi nel BELGIO, ne' luoghi ove gli enunciati ammendamenti si operano.

240. Ho voluto citare questi brevi cenni, direbbesi d'agricola storia contemporanea, perchè mi valgano, mercè l'esempio della somma importanza attribuita dai governi d'Europa a questi ammendamenti, mi valgano, dissi, tolleranza benevole, se alcun poco nella trattazione di questo argomento m'è uopo diffusamente intrattenermi.

Art. IV. Metodo italiano.

241 Sarebbe troppo andar per le lunghe il descrivere le pratiche del **fognare** indicate dagli autori georgici italiani. Nel § 196 dissi già quanto antiche sieno in Italia. Imitando COLUMELLA non omisero molli di tenerne parola, ma specialmente per le piantagioni. Il DAVANZATI (1) più volte ne raccomanda l'uso, perciocchè sia il *fognare d'un sommo vantaggio, con sassi grossi nel fondo, perchè l'acqua vi possa passare, e minuti di sopra perchè la terra non vi possa cadere*. Il SODERINI (2) prescrive di liberarsi dalle acque *con fure ne' luoghi da smaltirle, buoni acquidocci con i suoi scolatoi bene fognati*.

242. La descrizione di PALLADIO più generalmente riguarda allo scopo di risanare il suolo umido. Egli dice (3) *le fosse aperte ogni uomo sa fare, ma le cieche si fanno in questo modo. Mettonsi solchi per lo campo adentro tre piedi e riempionsi fino a mezzo di pietre e di ghiaia: poi di sopra s'agguagliano con terra. E facciasi sì che tutti i capi di queste fosse capitino in una fossa più pendente, ed elleno tutte vi pendano dentro. E se pietre non si trovano, riempiansi con sermenti o con altre frasche e poi di terra*. PLINIO (4) parla di acquidocci sotterranei impiegati al tempo de' Romani pel disseccamento delle terre coltivabili. Escavate opportune fosse riempievansi di pietre oppure di rami d'alberi, e coprivansi con pietre piate, o con piote. Oltrecchè non pochi agricoli scrittori italiani additano sempre le **fogne** po' terreni uliginosi, o per piantagioni, merita di essere riferita la disposizione prescritta di questo modo dal BRAMIERI (5) « Tre righe di pietre collocate al lungo « della fossa ben rinettata formano un'ottima fogna. L'una nel mezzo di « pietre ritte sopra un fianco, le due altre laterali a piano inclinato, appoggiate con una estremità sulla riga di mezzo, e coll'altra incontro agli « angoli tra il fondo e le pareti della fossa. Procaccinsi larghe e piane « queste pietre laterali. La natura n'è stata prodiga ai monti, fra i quali « abbisogna singolarmente questo lavoro. Si avrà per tal costruzione sul « fondo della fossa un doppio condotto atto a scaricare le acque, che converrebbero nel terreno. Converrà turare tutto il vano tra le sponde della « fossa, ed il vertice della fogna con minori pietruccie, onde impedire che « per li vani lasciati dalla irregolarità delle pietre, non scenda la terra ad

(1) DAVANZATI, *Coltivazione toscana*, 152 e altrove 153 e 176.

(2) Gian Vittorio SODERINI, *Coltivazione delle viti*, 22, e anche a pag. 15.

(3) *Volgarizzamento di PALLADIO, Testo di lingua*. Verona, per D. Ramauzini, MDCCCX, Lib. 6, Cap. 3.

(4) Libro XVII, Cap. VI.

(5) Memoria sulla coltivazione delle viti per l'anno 1788, presentata alla SOCIETÀ PATRIOTTICA di Milano. Vedi Atti della med. V. III, p. 111.

« intoppare i condotti, al quale oggetto copresi altresì tutta la fogna con
« uno strato leggero di minuta stipe. » Ed aggiugne altre buone prescrizioni
già note.

243. Se non che la descrizione del **BRAMIERI** è copiata da quanto insegnava sessant'anni prima **Cosimo TRINCI**, il quale ancor più diffusamente ne discorse (1). Ed è notevole che mano a mano gli scrittori accordassero minore importanza alla pratica del **fognare** i terreni, forse perchè l'uso se ne andasse perdendo. Tra i migliori moderni veggiamo **Filippo RE** (2) non trattare per verità di questo argomento, come adopera per altri forse di minor rilievo: e tra i Francesi il **GASPARIN** ne ha fatto lievissimo cenno (3), mentre la **MAISON RUSTIQUE du XIX siècle** (4) ne discorse così ampiamente da non comprendersi, come in Francia si tenga questo subbietto pressochè per nuovo. E per tornare agl'Italiani, non è meraviglia se la pratica delle fogne sembri quasi unicamente raccomandata per le piantagioni; giacchè quando queste sieno, siccom'era usanza assai diffusa, composte di filari non molto distanti fra loro, ed ogni filare sia debitamente fognato, ne risulta il rinsanimento generale del campo. Il qual riflesso al **LASTRI** e ad alcun altro scrittore non restò inosservato.

244. Non voglio omettere in questo luogo di accennare come l'ingegno de' **fognamenti** è pure opportunamente ricordato dal chiarissimo **MIRNOTTO** (5), il quale trasse pregevoli indicazioni dall'eccellente articolo dell'**HERICART DE THURY**, fino nel 1834 pubblicato dalla stessa **MAISON RUSTIQUE** nel citato luogo. Dal medesimo si rileva che i Persiani « colgono anche og-
« gidi i frutti » vantaggi di una grande quantità di questi canali che si
« ignora quando siensi costruiti, in terreni umidi ed inondati » di più si
segnala la celebrata costruzione con mattoni, per questo modo: « Le chiaviche
« di pietra durano varii secoli, talchè quelle che vennero eseguite dagli
« antichi in Grecia, in Asia, in Persia e nella Siria sono ancora ben con-
« servate » soddisfano benissimo al loro scopo, senza che occorra mai di
« lavorarvi. Possonsi anche fare chiaviche di grande durata, facili a sta-
« bilirsi, » per alcuni paesi poco dispendiose con *terre cotte* da mattoni. »
Nè solo questo è avvertito, ma inoltre il fatto capitalissimo, che i Persiani
oltre l'enunciato vantaggio di rinsanire i terreni, le acque che per tali
fogne n'estraggono, volgono al servizio d'arricchire terreni che ne abbiso-
gnano, perchè troppo secchi.

(1) L'Agricoltore sperimentato di **COSIMO TRINCI**, pistoiese. Tratt. delle viti, Cap. 11

(2) Elem. d'Agricoltura del **C. F. RE**. Libro II, Cap. IX.

(3) Cours d'Agriculture. Paris, 1844. T. I, pag. 505. Il **GASPARIN** si limita a questa sola indicazione « ces tranchées sont ou comblées de pierres et de cailloux à travers
• lesquelles l'eau s'infiltré, ou formées d'un conduit avec deux murailles en pierres
• sèches, et recouvertes de pierres plates, ou enfin creusées en se rétrécissant par
• le bas et remplies de fascines qui ne peuvent pénétrer jusqu'au fond à cause de
• leur diamètre plus large que le fossé, laissant un conduit au dessous d'elles. Nous
• avons vu des tranchées de cette nature remplies par des fascines de saules servir
• pendant une dizaine d'années dans une terre argileuse. Mais avec le temps elles
• ont besoin d'être renouvelées: il en est de même, au reste, de presque toutes les
• autres espèces de conduits. »

(4) Tomo I. Agriculture proprement dite, Chap. V, Sect. IV, pag. 136 e 137.

(5) V. Art. **DISECCAMENTO** del Supplem. al Diz. Univ. Tecnologico. Venezia, pei
tipi Antonelli.

245. Il qual fatto di collegare l'ingegno del **fognare** coll'**irrigazione**, e risanando un territorio fecondarne un altro, volli di nuovo additare, perchè non veggo ancora che oltremonti, benchè il **drai'nage** sia venuto in tanta commendazione, cotale applicazione, siasi ancora da loro sperimentata nel modo che verrà tracciato al [5] dell'Art. V., ben diverso dallo sperimento di cui s'è detto al § 232, tentato dall'ITTIER, e GARNIER SAVATIER.

246. Del resto, comechè non molto ne abbiano trattato gli autori, in quasi tutte le coltivazioni montane d'Italia che ho potuto visitare, ho trovato da tempi remoti praticate le **fogne**, nè per solo vantaggio di piantagioni, ma per rinsanimento de' luoghi acquitrinosi e gemitivi. Uno scrittore georgico francese, il NADAULT, autore d'importante opera sull'irrigazione, ha preteso che il prosciugare terreni con **fogne** secondo l'antica pratica, sia tutt'altro e ben inferiore ammendamento che il prosciugarli col **drai'nage**. Nè altrimenti pensano alcuni fosse noto agli antichi lo smaltimento dell'acque mediante **fogne**, o fosse cieche, se non pel solo limitatissimo servizio delle piantagioni di viti, ed alberi da frutto. Io per l'opposito reputo la pratica italiana superiore al **drai'nage** inglese per tre riflessi; 1° perchè adottata per applicazioni di maggiore importanza; 2° perchè atta a conseguire effetti più efficaci; 3° perchè richiedente un dispendio più limitato, e di-cevole alle facoltà di un privato.

247. Quando poi mettasi in campo la questione se la pratica italiana abbia conseguito uno sviluppo, ed un'applicazione diffusa, come oggi avrebbe l'inglese in INGHILTERRA, ho già fatto notare la grande differenza del clima (§ 204). L'umidezza costante ed eccessiva nel regno britannico doveva risvegliare l'attenzione degli agricoltori a combatterne gli effetti: il clima notevolmente secco d'estate, in ITALIA doveva ne' suoi coltivatori promuovere gl'ingegni acconci a temperarlo. Quindi la preferenza dagl'Inglesi accordata al **drai'nage**, dagl'Italiani all'**irrigazione**. Ma non basta: nel parallelo del maggiore o minore uso fattone dagli uni o dagli altri coltivatori, è da considerare a questa domanda: quando mai in ITALIA ebbe l'agricoltura soccorsi di milioni di lire, come proferisce l'INGHILTERRA (§ 42) per eseguir pratiche rimaste sempre a total carico de' privati?

248. Ho detto la pratica italiana del **fognare** ebbe applicazioni di maggiore importanza. Difatto fu principalmente adottata nella coltivazione montana, non per solo fine di sottrarre umidità soverchia dal terreno, ma per riparare al suo smottamento, per impedire che non precipitasse. Si ponno citare antiche opere di questo genere, fatte da semplici privati, spingendo l'escavazioni munite di **fogne** sino a profondità di 8 e 40 metri, e per le quali sonosi preservati considerevoli fondi dal precipitare per le chine dei monti. In molti luoghi ove sono vigne, e ridotto il terreno dissodato a coltivazione, esistono **fosse cieche** a profondità di 4 a 2 metri, costrutte con pietre, conseguendo il doppio risultato di sbarazzarne il terreno coltivato, e comporne economico e durevole mezzo di sotterraneo prosciugamento.

249. Ho detto ancora lodevole la pratica italiana per la maggiore efficacia degli effetti prodotti. A provarlo è sufficiente il considerare, che le nostre **fosse cieche** ove si praticano, sono costrutte in tale dimensione e così

profonde, che una sola linea, quale gli Inglesi direbbero un **drai'n**, basta a prosciugare un'estensione di due e più ettari di terreno, di guisa che non di rado una **fogna** all'italiana di cento metri, produce l'effetto di mille metri di **drai'n**.

250. Ho detto infine la pratica italiana richiedere dispendio minore e più confacevole a facoltà di privati: « questo apparirà di subito ove si consideri, impiegarsi materiali, quali nel fondo stesso si trovano, » mancando nel fondo, hanno valore tenuissimo in confronto delle **tegole** e **doccioni** adottati dagli Inglesi. I quali tubi se ponno fabbricarsi ora in Inghilterra a sole lire 35 il migliaio, costerebbero assai più in Italia, ove il mattone ordinario da fabbricar muro, non si vende generalmente a meno di lire 25 il migliaio, e la semplice tegola da tetti a 40 e 45 lire.

251. Per dire intera la mia opinione, stimo convenevole dichiarare che, la pratica italiana è la più possibile ed economica: il perfezionarla, sostituendo ai soliti materiali i **doccioni** di terra cotta, sarà convenevole quando serva a duplice fine ed ottenga doppio vantaggio; voglio dire se ne adotti l'applicazione, ch'io mi sappia non ancora da alcuno ideata o proposta in fuori di quanto ho detto al § 244: applicazione conforme alla proposizione accennata al § 83 di far servire cioè, le **latenti** acque dei terreni che ne riboccano, all'**irrigazione** de' terreni che ne disettano. Allora la spesa considerevole del metodo inglese potrà conciliarsi col tornaconto, supremo scopo d'ogni ammendamento, quando s'accoppino « l'uno dell'altro si giovino i due mirabili ingegni della **fognatura** o dell'**irrigazione**.

Art. V. Applicazione pratica.

252. Chi vorrà leggere le seguenti annotazioni di pratico esequimento, potrà di leggieri conoscere, quanto utilmente si ponno applicare le precedenti indicazioni e forse meglio convincersi di quanto ho già detto più volte: essere cioè fondamentale principio e sorgente di vero perfezionamento agronomico, il regolamento delle acque, sieno poi esterne o latenti. Subbietto gravissimo intorno al quale procurerò di breviare le parole, toccando di volo le principali norme pel seguente modo ordinate.

- [1] **Norme generali del fognare;**
- [2] » **pei luoghi di piano;**
- [3] » **pei luoghi pendii;**
- [4] » **per lavori di strade ferrate ecc.**
- [5] » **per ulteriore servizio d'irrigazione.**

[1] Norme generali del fognare.

253. Chi ponga mente al vaso da fiori indicato al § 7, comprende facilmente qual sia la utilità del **fognare**. L'acque pioventi dal Cielo per

giovare alla vegetazione deono solo passare pel terreno, come fa l'acqua irroratrice del giardiniere: la quale appena può dirsi penetra nel vaso, che per l'estremo foro ne sorte. Se abbia questo sfogo, essa è vita alla pianta; se nel vaso ristagni, le divien morte. Io credo che la coltivazione della vite insegnasse a **fognare** il terreno. Spesso piantandosi in formelle fatte nella pretta roccia, il coltivatore ebbe ad apprendere la necessità di dare scolo alle acque, le quali, durando le pioggie, sensibilmente accumulandosi nel fondo di quelle formelle, dovevano produrre successivo danno alle radici della vite, e quindi alla pianta medesima. Infatti quasi tutti gli scrittori georgici, quando trattano della piantagione di vigne, raccomandano le **fosse cieche**, siccome spesso anco per quella degli olivi prescrivono.

254. La prima essenziale condizione **sine qua non** di qualunque opera di **fognamento**, se pur vogliasi ottenere lo scopo indicato al § 202, è la opportuna **focce**, o **recipiente** in cui scaricar l'acque, che deono per via sotterranea eliminarsi. Quanto è detto (§ 99) relativo alla pendenza indispensabile per gli scolii aperti, si vuole applicare agli scolii coperti, o **fognamenti**. Dirò anzi di più: occorrere cioè a questi una declività più sensibile, perchè sia più rimoto il caso d'interramenti. I quali avvenendo in aperti scolii, facilmente si disvelano e si tolgono; laddove se accadono entro le **fogne**, convien farsi da un capo per disfarle, sino a che si disveli e s'incontri l'impedimento da rimuovere. Ogni pratico facilmente ne induce l'enorme differenza di dispendio per rimediare nell'un caso ovvero nell'altro a siffatti inconvenienti. I disastri poi cagionati dal ghiacciarsi dell'acqua in vasi di terra cotta, possono far comprendere quali effetti debbano temersi nell'inverno, in paesi freddi, quando il ghiaccio del condotto aperto recipiente, impedisse alle fogne il deflusso dell'acque interne; le quali al contatto del ghiaccio esterno potrebbero per alcun tratto congelare entro i condotti sotterranei. Perciò il recipiente esterno, debbe in tali circostanze, offerire anche pieno, un livello inferiore allo sbocco delle **fogne** costrutte sia di **doccioni** o di **tegole**.

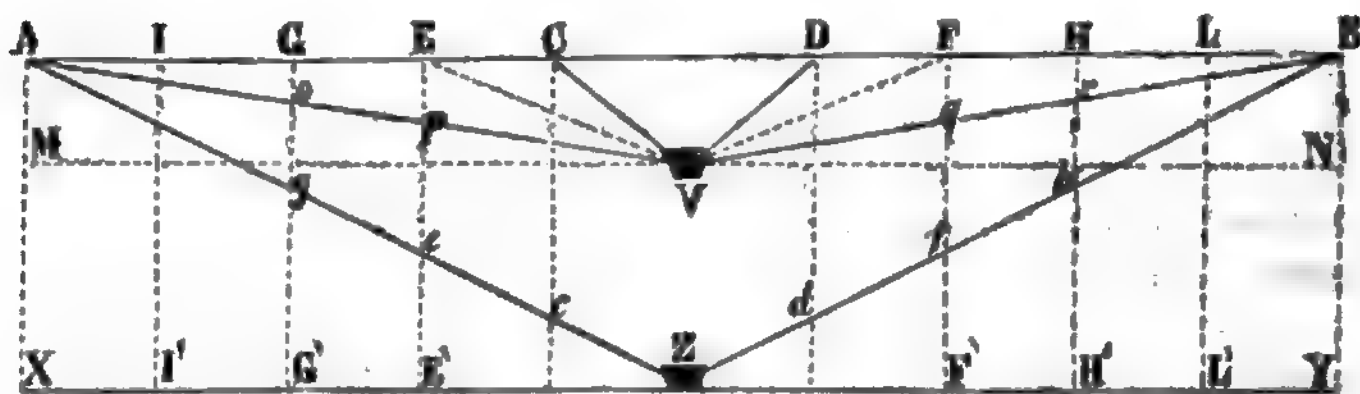
255. Seconda condizione, è **disporre la superficie** del terreno giusta le prescrizioni degli **ammendamenti** rinsegnati nel seguente XIII Libro. O il terreno da **fognare** è nel piano, ed allora la disposizione delle fogne è dipendente dal modo con cui si tracciano gli scolii o acquai superficiali, come dirò più avanti al [2]; o si vuole praticare nel colle e più sotto al [3] ne sarà discorso. Convien riguardare alla disposizione accennata al § 245, per valersene secondo i casi speciali. Ma in generale dovendo **fognare** un terreno, se gli acquai, bracciuoli, ed altri scolii aperti sieno stati eseguiti a dovere, si può seguirne la traccia, e si ottiene risparmio, essendo il cavo per le **fogne** di quel modo, come per metà preparato. Qualche volta ancora l'unione de' due sistemi, di scolii **aperti** e di **fognature**, riuscirà profittevole ed economica.

256. Rispetto alla **profondità** (oltre la osservazione fatta al § 209) è da valutare lo sperimento dell'HAMMOND riferito dal PARKES. Una fogna a profondità di metri 4,249 paragonata ad altra profonda solo metri 0,948, a tutt'altre circostanze pari, scaricava acqua nella proporzione di 8 litri, mentre l'ultima ne esitava solo 5. A prima giunta sembrerebbe che lo strato

sulla **fogna** più profonda essendo più alto, l'acqua dovesse impiegare maggior tempo a traversarlo. Ma realmente l'acqua affluisce pur dal taglio verticale, che forma le sponde dell'escavo: di più, col tempo, lo strato più alto essendo rasciugato a maggior profondità, rimane più libero da umidezza, e meglio si opera il **retrato** della terra di qualità argillosa: **retrato** pel quale si creano minimi, ma numerosi passaggi all'acqua. Convien essere molto vigilantissimi nello stabilire la dovuta profondità: perchè ove sia difetto di numero, cioè non abbastanza vicine le **fogne** l'una all'altra, si può supplirvi con addizione di **fogne intermedie**: ma per difetto di profondità, converrebbe con grave dispendio rifarle tutte da nuovo. Quando il terreno abbonda di pietre o sassi, è probabile trovare a non molta profondità, altro sottosuolo composto di argilla travenata di sabbia: nel qual caso il semplice escavo, ed uno strato di stipa nel fondo, mantenendo il superiore terreno in comunicazione con quello venato di sabbia, perverrebbe abbastanza a rinsanirlo. Dal § 208 altre norme opportune sono da applicare.

257. La **distanza** tra le fogne richiede per prima avvertenza, che quanto sono più profonde ponno bastare a maggiore superficie di terreno. Si noti quanto praticano gli Inglesi conforme s'è detto al § 246. Evidentemente dalla figura 65 si rileva che la superficie A B trasmette l'acqua nel senso verti-

Fig. 65.



cale in modo, che immaginandola inzuppata, (se $A B X Y$ ne raffiguri il taglio ossia sezione perpendicolare) tutto il terreno al disopra della linea $A V$, o $B V$ potrà risentire il richiamo della fogna V ; ma non potrà concorrere in essa, l'acqua che è al disotto tra la $A V$ e l' $A Z$ e così tra la $B V$ e la $B Z$. Ora da E ad A , come da F a B , lo strato di terra diviene così sottile, da risultare ben minimo l'effetto della fogna V . Invece il richiamo prodotto dalla fogna Z esercitandosi per tutto il terreno superiore all' $A Z$, e $Z B$, è ragionevole conchiuderne, che la fogna Z agirà sensibilmente per tutta la estensione $A B$, laddove la fogna V non influirà con eguale efficacia che per un tratto $E F$, supponendo la $V E$ parallela alla $Z A$, e la $V F$ parallela alla $Z B$. È poi di per sè troppo palese quanto le grossezze di terra $G g$, $E e$, $F f$, $H h$ ec. la cui acqua latente può dirigersi verso la fogna Z , sono maggiori delle $G o$, $E p$, $F q$, $H r$ ec. sulle quali soltanto può la fogna V influire. Per comprendere tutto il giuoco del **fognamento**, basta ri-

fiettere che la pioggia, stillando pel terreno conforme alle verticali I I', G G', E E' ec., è deviata ne' punti o, p, q, r, ec., se ha richiamo verso V, e nei punti g, e, f, h, ec. se lo ha verso Z. Ma cotal deviazione essendo parziale e non totale, la fogna V può rasciugare solo il terreno compreso nel triangolo A V B, mentre la Z può rasciugare tutto il triangolo ben maggiore A Z B. Quindi, se suppongasi che la linea M V N indichi fin dove arriva la profondità del terreno coltivato, si conosce facilmente come la fogna V non valga ad asciugarne la metà, mentre la Z, meno gli estremi A e B, vale a rasciugarlo completamente.

258. Altra principale avvertenza nello stabilire la profondità, o la distanza delle fogne manifestamente dipende dalla natura del terreno. Conciossiachè nell'argilloso, oltre la maggiore difficoltà che esso oppone alla verticale discesa dell'acqua, s'aggiugne la sua tenacità per l'acqua medesima. Può esservi una considerazione relativa alle talpe. Cercando esse il loro alimento ne' vermi, i quali preferiscono l'umido, quanto più le fogne saranno profonde, più i vermi e quindi le stesse talpe sceglieranno profonda dimora. Ciò almeno pretendesi dagli inglesi: resta a vedere se l'esperienza dimostri questo genere d'utilità che sarebbe non lieve, di sottrarre in cotal modo la superficie coltivata, dai guasti che in alcuni terreni le talpe accagionano.

259. La **larghezza** delle **fogne** dipenderà evidentemente rispetto al cavo da farsi, dalla loro profondità, (§ 257) e rispetto alla fogna o condotto, dalla quantità d'acqua che dee smaltire. (§ 261.)

260. Ma le dimensioni delle fogne deono dipendere eziandio dalla loro **declività** o pendenza. Qualche volta infatti sul dubbio d'alcun sedimento, o incrostamento per difetto di cadente, sarà miglior consiglio abbondare, anzichè lo esporsi a pericolo di rifare il lavoro dopo breve corso d'anni. Non si ometta quanto ho detto al § 243. Per l'ordinario le acque sortono chiare dalle **fogne**, ma non di rado, quando cadono piogge temporalesche, le acque veggonsi uscirne torbide, in ispecie se il terreno è lavorato, a meno che la profondità delle fogne non sia molto ragguardevole. Ripeto adunque, non è prudente risparmiar il tenere il condotto vivo dell'acqua troppo esiguo. In ispecie le **capifogne** dovranno naturalmente avere dimensioni maggiori dell'altre: e quando una fogna maestra abbia pendenza molto forte, conviene suddividerla in tante pendenze, mediante tratti murati quali servano come di chiusa, e stabiliscano solidi salti, de' quali più avanti sarà dato il disegno.

261. Volendo pur calcolare la **quantità d'acqua** condotta da un sistema di **fogne**, in proporzione di quella caduta sopra l'estensione di terreno che n'è fornito, il CARMICHAEL fittaiuolo nella contea di Stirlingshire (nel centro della Scozia) fece questa estimazione. Sovra una lunghezza di 182 metri, con fogne distanti l'una dall'altra metri 5 1/2, a modo che ad ogni fogna risponda allo incirca l'estensione di 40 ari, cadendo 2 pollici, ossia centim. 5 di acqua in ventiquattr'ore, una fogna composta di tegole alte cent. 6 1/2 e larghe 7 1/2, se l'acqua per entro vi si muova con velocità di 1609 metri (ossia più d'un chilometro e mezzo) all'ora, può, durante egual tempo di 24 ore, smaltire un volume d'acqua eguale a quattro volte quella piovuta. Il GLENBERRY ha trovato analoghi risultamenti. Questi

calcoli però variano, considerando la parte dovuta all'evaporazione, e assai più la qualità diversa del terreno. Per conoscere la quantità d'acqua di pioggia caduta e filtrata a traverso il medesimo, il DICKENSON calcolò che ne filtrava il 42 1/2 per cento attraverso uno strato di terra di 94 centim. Il resto, cioè il 57 1/2 per cento, rimaneva disperso per la evaporazione. Non ommise però di notare la differenza ragguardevole dipendente dalle stagioni: e trovò che ne' mesi dall'ottobre a tutto marzo evaporava solo il 25 1/2 per cento dell'acqua piovuta, e nel periodo dall'aprile a tutto settembre il 93 per cento.

262. Il lavoro deve sempre cominciarsi nella parte più bassa del fondo o campo da **fognare**. Ho fatto ragione al § 218 dell'obbiezione rispetto all'eseguire il lavoro per tratti successivi. Pretenderebbero inoltre che si facessero condotti provvisorii a parte, per non caricare di soverchio il tratto inferiore mano a mano costruito. È questo inutile dispendio, inquantochè se l'inferior tronco mano a mano compiuto, dee pur condurre l'acqua di tutta la linea della **fogna**, potrà ben servire all'efflusso di quella sorgente nel tratto immediatamente superiore, che si va escavando. Basta avvertire di tenere chiusa l'apertura superiore del tronco già ultimato, e ciò pel tempo sufficiente, onde l'acqua sorgente nell'atto dell'esecuzione, deponga la terra che per cagione del lavoro stesso potesse contenere; ed appena schiarita, si lascia correre pel tratto eseguito della **fogna**.

263. La stagione migliore è al cominciare dell'autunno, o anche l'ultimo mese d'estate, essendo il terreno allora più secco, meglio atto a trasporti dei materiali, e più lunghe le giornate pel lavoro. Se si adottasse la primavera (§ 226), il terreno in cui deono farsi gli escavi è sempre più bagnato, e si rischia di non giugnere in tempo per coltivare nell'annata corrente i prodotti cui è destinato.

264. Sarà sempre convenevole prima d'intraprendere **fognamenti** di qualche rilievo, aprire un tratto dell'escavo destinato a contenere la **fogna**, lasciandolo aperto, per vedere l'effetto del richiamo d'acqua dal terreno adiacente, e se l'acqua nel fondo vi ristagni, o per naturale permeabilità del suolo del fondo medesimo, più o meno prontamente si dilegui. In molti casi le avvertenze indicate al § 207 riusciranno assai convenevoli.

265. Convien egli fare un **fognamento** metà per volta, trovandosi nel caso di non poter sopperire in un solo anno alla spesa del lavoro compiuto? Gl'Inglesi s'oppongono, pretendendo che la zona di terreno umido pregiudichi di molto quella asciugata: ma non mi pare ragione sufficiente. Onde fo stima che il saggio economo potrà, volendo stabilire il **fognamento** generale del suo fondo, farne a seconda delle sue facoltà alcun pezzo per volta, cominciando sempre (come ho detto al § 262) dalla parte più depressa.

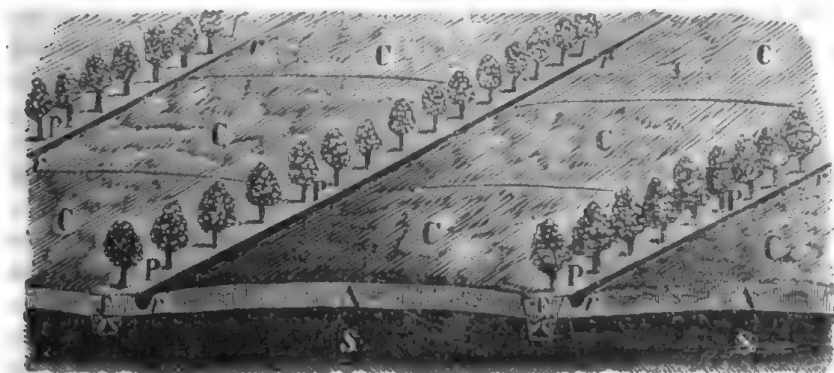
266. Quanto ai **materiali** da preferire, ai seguenti [2] e [3] è indicata la convenienza di scegliere fra quelli notati al § 210, non che altri più alla mano, secondo la destinazione cui le **fogne** deono adempiere. In agricoltura, qualsiasi opera dee eseguirsi nel modo più vantaggioso sotto il duplice riflesso dei materiali, e della mano d'opera. Havvi poi considerazione d'ordine più elevato, ed è questa: che se un dato lavoro possa com-

piersi per es. col dispendio di 5 in mano d'opera e di 40 in materiali, oppure si ottenga eguale intento collo spendere per converso 5 in materiali e 40 in mano d'opera, sarà sempre più lodevole e proficuo alla popolazione locale, questa seconda maniera d'esecuzione. Nel caso anzi degli ammendamenti in quistione, quando un governo dovesse promuoverne la pratica mercè sussidii o premiazioni, dovrebbe preferire l'incoraggiamento di quelle foggie onde maggior somma di lavoro si procaccia, anzichè quelle richiedenti importazioni di strumenti, di macchine, o di materiali, a puro vantaggio dell'industria straniera. Allorchè un governo inconsultamente accordasse un milione di lire pe' soli **fognamenti** da eseguire col metodo inglese, la metà della somma potrebbe forse riuscire assorbita dall'estero, invece di tornare a vantaggio dello Stato.

[2] Fognamenti ne' luoghi di piano.

267. Il primo efficace ed economico mezzo di prosciugare stabilmente un fondo di piano (1) consiste nel ridurre la superficie (Ved. Libro seg. XIII), e farvi piantagioni in filari paralleli a distanza di 8 a 40 metri l'uno dall'altro. Indi se facciansi fogne nel fondo dei fossi scavati per ricevere le piantagioni, queste e tutto l'intero campo saranno appieno rinsaniti dall'umidità. S'immagini il fondo diviso in tanti campi C, C, rappresentati dalla fig. 66

Fig. 66.



eguali e paralleli, con filari di piante P P, P P pure paralleli. Se que'campi sieno disposti in forma convessa, immaginandoli veduti mediante taglio verticale può rappresentarsi per A A lo strato coltivabile e per S S il sottosuolo. Le acque della superficie correranno agli **scolini** aperti **r r r**, mentre quelle che hanno penetrato il terreno lavorato, trovando il sottosuolo S S naturalmente d'egual forma esso pure convesso, concorreranno entro il terreno pur lavorato delle fosse F F che hanno servito alle piantagioni P P ec. Se quindi nel fondo di quelle fosse F ed F siano **condotti** alti a smaltire le acque ivi concorrenti, ne conseguirà evidentemente il prosciugamento, non solo di quelle piantagioni, ma eziandio di tutto il podere.

(1) Intendesi in questo luogo di parlar di fondi che non difettino della condizione al § 254 prestabilita.

È questa una ragione precipua, poco avvertita dai pratici, per cui ne' nuovi piantamenti le fosse fatte e riempite di recente, servono a richiamo d'acqua dal campo, oltre quella cadente sulla superficie della fossa. Quindi nelle stagioni molto piovose, quelle fosse si riempiono d'acqua più che non si crede, ed i giovani alberelli ne soffrono gravemente.

268. Quali sono i vantaggi di questa disposizione di **fogne**? In *primo* luogo non si ha il dispendio di creare appositi escavi, per fognare il terreno; perciocchè servono quelli necessari per le piantagioni. In *secondo* luogo la larghezza delle fosse da piantamenti, essendo ampia da 1 a 2 metri, si ponno impiegare nel fondo grosse pietre, e grossi rami (quando il legno si preferisca), avendo esse capacità sufficiente a contenere fogne di dimensione veramente atta a servire per lungo tempo. In *terzo* luogo, ogni fogna mette capo in foce aperta, dopo un tratto di 100 a 120 metri, nulla più dovendosi fare la lunghezza de' campi C C per altre buone regole di coltivazione. Altrove poi, al XV libro, verrà fatto ragione dell'obbiezione generica contro l'unione delle piantagioni di piante arboree a cereali ed altre erbacee. Sistema di coltivazione, che io stimo il migliore per tutti i riflessi di pratica economia non solo, ma perchè scema di molto l'eventualità sinistre, nè poche, nè infrequenti in agricoltura; e perchè forse unico mezzo valevole a sopperire all'ognor crescente penuria del legname da combustibile e da lavoro.

269. Ma il vantaggio principale di conformare nella descritta convessità la superficie dei campi, dipende da questa considerazione sfuggita agli inglesi ed a quanti hanno scritto sul **draînage**. Qual è la via che sarà preferita dall'acqua nel discendere ossia penetrare pel suolo? Evidentemente, quando dallo strato più permeabile A, fig. 66, perchè coltivato, passa nel sottosuolo non lavorato S, trova essa maggior difficoltà ed insinuarsi; dunque non potendo penetrarlo che più lentamente, sulla superficie del sottosuolo vergine, dee l'acqua stessa accumularsi. Ora, se la superficie dello strato coltivato A sia acconciamente convessa, forza è risulti similmente convessa quella del sottosuolo S, che è il terreno ove non penetra il lavoro. E quivi l'acqua accumulandosi, e seguitandone l'inflessione, sarà da questa aiutata a recarsi alle fogne delle fosse F ed F.

270. Dalla quale considerazione nasce una regola, per mia stima forse indispensabile, quando si trattasse di terreni, la cui superficie debba tenersi piana o livellata. Dico indispensabile, quando si voglia realmente conseguire gli effetti completi delle **fognature**. La qual regola consisterebbe nel profundare il lavoro del terreno, quanto meglio alle linee delle fogne s'avvicina. Si è detto più volte, bastare all'acqua per promuoverne l'afflusso verso un dato punto, che abbia una declività non minore almeno di 40 centim. per chilometro. Suppongasì un campo A C B perfettamente piano (rappresentato dalla fig. 67) ove le linee fognate distino fra loro anche 30 metri.

Fig. 67.



Se il lavoro sia profondo nel mezzo C, centimetri 30 e si spinga progressivamente a profondità maggiore, tanto da riuscire nei lati A e B a 35 centim. non verrà sensibilmente disposto il sottosuolo secondo una superficie E D F cioè con due pendenze dal punto di mezzo D verso E e verso F? E le linee D F e D E, essendo lunghe circa 45 metri ciascuna, non avranno esse una declività di 5 centimetri, cioè a dire di gran lunga maggiore di quella riconosciuta indispensabile pel deflusso negli aperti scoli?

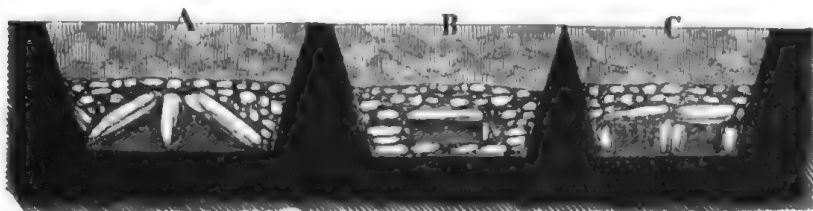
274. Reputo adunque dipendere realmente dall'assessamento della superficie del campo (pratica interamente italiana e singolarmente bolognese), e dal suggerito metodo di lavorazione pei terreni piani, l'ottenere quel richiamo d'acque latenti, necessario per conseguire dal **drai'nage** i vantati effetti, quali saranno sempre incompletamente ottenuti, quando le accennate norme non s'adempiano.

272. Ora per qual modo hannosi coteste fogne a costruire?

Quando si abbia l'opportunità delle piantagioni da fare, sarebbe lusso, nè commendevole, il comporre le chiaveche con materiali costosi di terra cotta. Avendo **pietre** di sufficiente dimensione, ogni operaio di campagna sa comporre in modo da servire per moltissimi anni. Ponnosi disporre di più guise:

1.° Si collochino, come indica il TRINCI (§ 243) e rappresenta la fi-

Fig. 68.



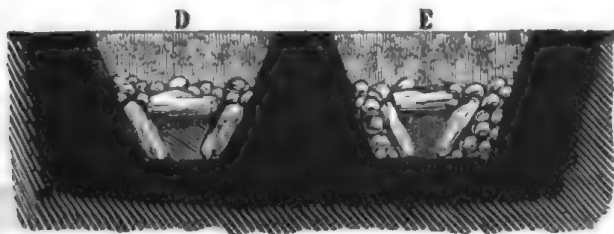
gura 68 in A, ponendo una fila di pietre o sassi nel mezzo con due fila inclinate di qua e di là, ed appoggiate a quella di mezzo.

2.° Si può comporre doppia fila di pietre ai due angoli, come due muricini, e coprirle con una fila di pietre piane; come in B, per la stessa figura è dimostrato.

3.° Se le pietre piane non sieno abbastanza larghe, oltre le due fila disposte presso gli angoli della fossa, se ne componga altra nel mezzo, o come scorgesi in C, d'orizzontali pietre si ricopra.

4.° Quando le pietre sieno di competente volume, e abbastanza piane,

Fig. 69.



se ne collochino due fila inclinate, appoggiate alle sponde della fossa, come raffigura la lettera D figura 69. Una terza fila orizzontale a modo di lastre si spinga fra le suddette pietre inclinate, e nel mentre le assicura premendole contro la sponda, riuscirà dalle medesime sostenuta. Questa disposizione è però applicabile solo per fosse, la cui larghezza nel fondo sia assai limitata.

5.° Quando la fossa abbia il fondo largo circa un metro, come per le piantagioni fatte a dovere, allora le due fila in piedi e inclinate si adagiano contro sassi, disponendo il tutto come la lettera E nella stessa fig. 69 abbastanza rappresenta.

6.° Mancando di pietre o sassi, si è supplito talvolta con mattoni cotti disposte nelle foggie suddescritte: ma importano assai più grave dispendio.

Infine tutto l'artificio consiste nel disporre questi sassi o pietre a modo che lascino sufficiente vano non mai interrotto per l'acque, che deono scorrervi, dopo esservi penetrate per gl'intervalli d'altre pietre minori, le quali siano collocate abbastanza fitte per impedire che terra possa nel vano suddetto introdursi.

273. Obbiezione di non poco rilievo, è l'**ostacolo** creato dalle **radici** delle piante. Crescendo elleno, penetreranno, e forse il vacuo lasciato pel deflusso della fogna, potranno imbarazzare. Ma questa obbiezione scema di valore, quando le fosse delle piantagioni siano di profondità sufficiente. E questa profondità si fa maggiore, dapoichè quando si possa, sotto il loro ordinario fondo s'ha il vivo della fogna da stabilire. Inoltre, quando le radici trovano lo strato di minute pietre onde formasi la **coperta** della fogna, ancorchè vi penetrino, difficilmente ne traggono alimento da preferirlo all'estendersi per altri lati della fossa, ov'è soltanto terra. Onde in quello strato di pietruzze o di sassi non potranno acquistare grossezza da sconnettere le fogne o pienamente ostruirle. Forse perverranno a dannevole crescimento, allora solo che il piantamento d'alberi sia abbastanza maturo da essere atterrato. Convien poi ulteriormente riflettere che le radici anzichè d'impedimento, servono di guida all'acque, e ne agevolano la penetrazione. Ho veduto fogne antichissime, e piccoli condotti sotterranei in luoghi boschivi, presso ad annose piante, proseguire a gettare acqua, quanto se fossero state in aperti luoghi costrutte. Di più ho avuto campo di trovare la traccia di antiche **fogne** divenute inattive, e quantunque poste in fitta boscaglia, ho dovuto riconoscere da tutt'altro motivo procedere il loro guasto, che mai da impedimento prodotto da radici.

274. Perciò tengo l'obbiezione valevole solo pel sistema inglese, per due motivi: 1.° per l'esiguità della luce de' loro dozzoni, appena di 5 centim. i maggiori, mentre una fogna all'italiana ne avrà sempre almeno 15 a 20: 2.° perchè con que' tubi di terra cotta se una radice ingrossando, per poco giugne a spostarne uno da un capo anche per soli tre o 4 centimetri, più non imboccando il suo vicino, tutto il lavoro rimane impacciato.

275 Antichissima e italiana pratica è quella d'impiegare **rami** o **fascine**. Nella collina bolognese da lungo tempo usano anche **fasci di canne**, (*arundo donax*, e *arundo phragmites*), disposti per lungo, ed hannovi di cotali **fogne** per almeno una ventina d'anni attivissime. Ho

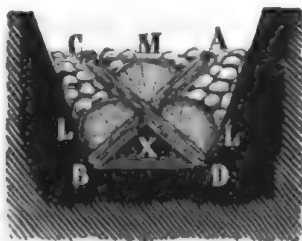
poi avuto campo di scavare terreno ov'erano state fatte piantagioni, le quali avevano almeno quarant'anni: e vi ho trovato nel fondo fascine di erica, e di sarmenti di vite, per nulla affatto consumate, come dagli inglesi scrittori è presunto. Non negherò che ne' **drafns** della contea di *Surrey*, rami d'ontano più di sei o sette anni non si mantengano; ma è incontestabile la durata del legno di quercia, di pino ec., sottoterra. Su pali fitti nell'acqua e nel limo, la forte regina dell'Adriatico è da secoli assisa. Tuttavolta chi vorrà costruire **fogne** di molta durata, potrà giovarsi del seguente modo, che con discreto dispendio e notevole successo ebb'io medesimo a praticare.

276. Si prendano **fusti lunghi e dritti** di quercia o di cerro, provenienti da rimessitiacci di 45 o 20 anni, allevati come s'usa ne' boschi cedui, e nel mezzo pel senso della lunghezza si spacchino, cosicchè la loro sezione trasversale rappresenti la forma indicata dalla fig. 70, lett. A. I più grossi

Fig. 70.

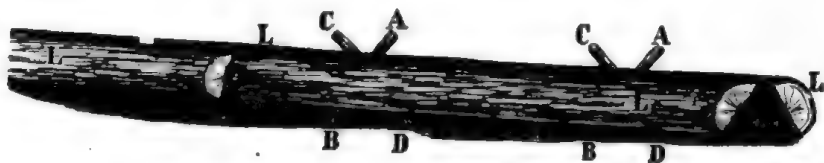


Fig. 71.



ulteriormente si spacchino e riusciranno della forma dimostrata dalla stessa fig. 70, lettera B. Nel fondo della fossa, que' primi, come per L L, L L, addita

Fig. 72.

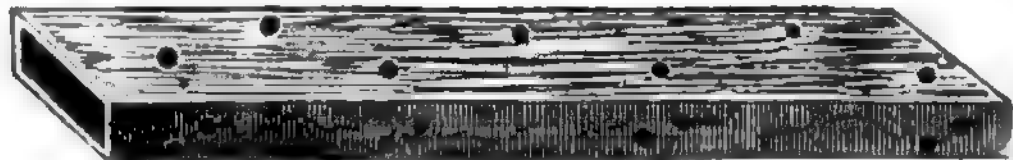


la figura 72, sieno collocati. E perchè meglio si comprenda questa disposizione l'altra figura 71 ne dà a vedere la sezione al punto ove sono i due bastoncelli a croce di S. Andrea A B e C D. Ai quali s'appoggiano i legni L L, posandovi poi sopra il terzo M, il quale constando d'un solo quarto di grossezza (come s'è detto per la fig. 70 lettera B), per quella triangolar forma egregiamente si applica ed anche alcun poco s'insinua nella unione alla cima dei due legni L L. Sopra si aggiungono minute pietre, abbastanza grosse però, da non penetrare nel vano X, (fig. 71) ossia luce della fogna. Mancando pietre, con sarmenti, o sottili rami di erica, d'olmo, di quercia,

pendio; spini o altro, torna comodo ed economico adoperare. Nella collocazione de' legni L L paralleli si procuri che dove due da uno stesso lato si aggiungono in continuità l'uno dell'altro, ve ne sia in faccia uno intero: cioè che le commissure si alternino, perchè il lavoro meno agevolmente s'abbia a scomporre.

277. Altra foggia di fogue con legname si è praticata nella Scozia, impiegando tubi di legno, quali può la fig. 73 abbastanza indicare, non valendo la pena di schiarire ulteriormente ciò che non può trovare applica-

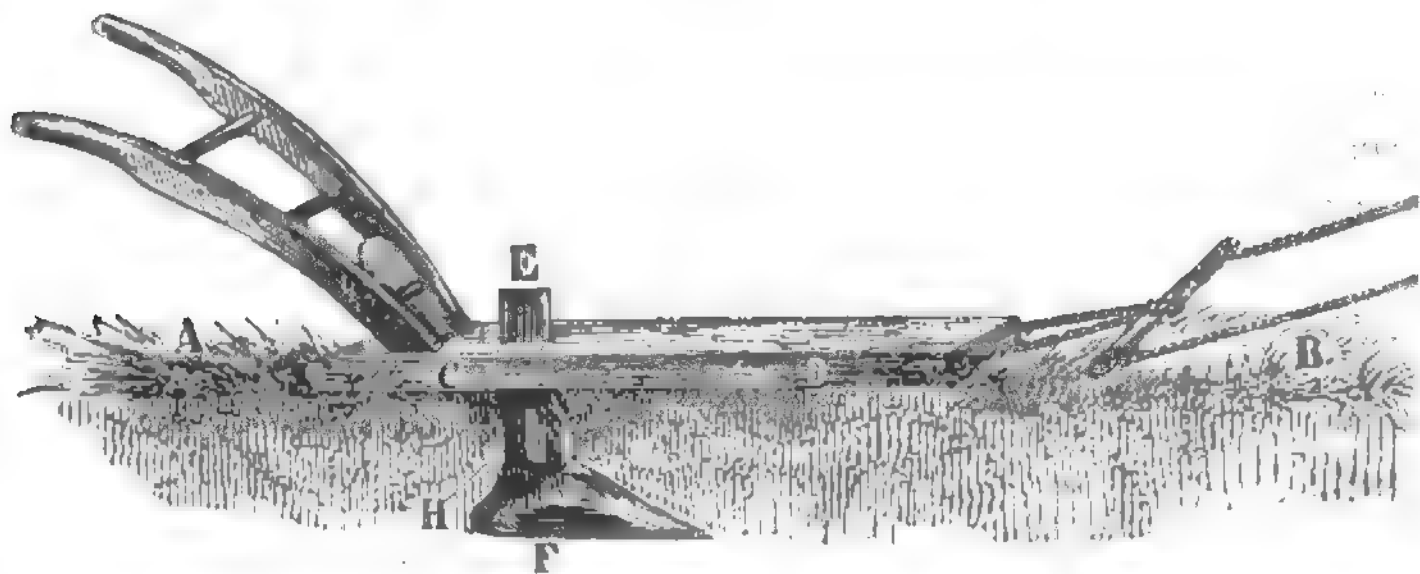
Fig. 73.



zione pratica per la manifesta spesa che importerebbe. Però si trovano antiche **fogue** di limitatissima lunghezza, formate con tronchi d'alberi, entro scavati, il cui uso per vero non saprei consigliare.

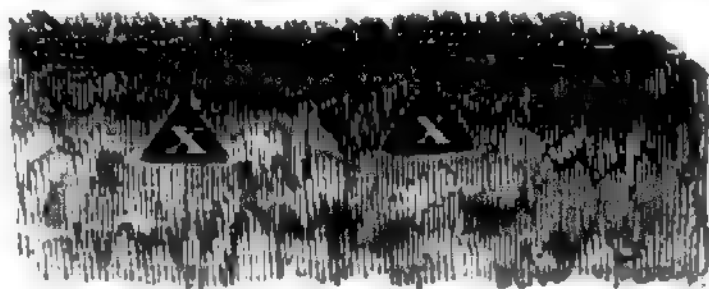
278. Ove sieno **prati** molto uliginosi e si voglia di certa guisa respingere l'umidezza loro alquanto più sotto la cotica erbosa, in qualche caso l'uso dell'**aratro-talpa** sarà da tentare. Ond'io ne offro il disegno nella fig. 74, benchè non l'abbia mai sperimentato. Tutto il vomere F penetra

Fig. 74.



sotto la crosta del prato a modo, che il corpo di legno C D sulla superficie A B dee strisciare: e perciò quel legno C D si dee nel suo lato di sotto con lastra di ferro arredare. Il vomere ed unito coltro, tutto pure di ferro, coll'insinuarsi nel terreno, produrrà come tante topinaie sotterranee, le cui sezioni sono in X, X dalla fig. 75 rappresentate. Nè altrimenti quel vomere o scarpa di ferro F vale a formare que' canali sotterra X X che, forzando il terreno a costiparsi nel lasciare il passaggio allo strumento.

Fig. 75.



Occorrono tre condizioni: 1.^a che la superficie del prato sia abbastanza asciutta per non rovinarlo nel fare il lavoro; 2.^a che lo strato ove lo strumento eseguisce quel coperto solco, sia alquanto umido, e di natura piuttosto tenace: quando fosse sciolto, di per sè tra breve si richiuderebbe: 3.^a il punto d'attacco G dee tenersi discosto quanto è necessario, perchè l'**aratro-talpa** cammini sempre strisciando sul prato affinchè l'interne solcature riescano a livello regolare sotto la di lui superficie. Pretendono miglior modo d'adoperare questo strumento, aggiungendolo per lunga catena ad un argano. Ma la difficoltà di cambiar posto per ogni solco all'argano stesso, il doverlo ogni volta fissare solidamente al terreno, lo spazio stesso di terreno che se a prato si guasta col maneggio e movimento dell'argano, arrecano all'uso dello strumento quella complicazione che ogni utilità pratica n'escluderebbe.

279. Le dimensioni dell'**aratro-talpa** stanno tra limiti variabili secondo la tenacità del suolo da penetrare. Quando la profondità totale cui si voglia aggiugnere non oltrepassi 45 centimetri, e la forma del vomere F sopra una lunghezza di 30 centimetri non superi nel tallone l'altezza e larghezza di 8 centimetri, potrà (non però sempre) eseguirsi il lavoro enunciato colla forza necessaria pe' comuni aratri: ma è d'uopo che la parte la quale fa le veci di coltro sia ben tagliente per l'intreccio di radici quali s'oppongono al suo passaggio. Col fare prima un solco ordinario si minora d'assai lo sforzo necessario per l'impiego dell'**aratro-talpa**, ma si guasta il prato, si ha il doppio lavoro d'aprire quel solco, e di poi pareggiarlo. Laonde, tutto valutato, se l'**aratro-talpa** non riesce ad operare solo, difficilmente sarà convenevole il servirsene d'altra guisa.

280. Si è inventato dall'EWAN di *Blackdub* un **aratro-fognatore** (**drai'n-ploughs**), e più altri ne furono proposti, nè mancheranno di figurare all'imminente celebre esposizione di Londra. Ove sarà discorso de' rusticali attrezzi, e strumenti, tornerà in acconcio l'esaminare alcuna di queste invenzioni, il cui risultato finora non invita ad adottarne l'applicazione. Quando le fogne sieno fatte nelle fosse da piantagioni, per l'ampiezza loro torna convenevole aprire lo strato superficiale coll'aratro comune, badilando il terreno smosso dal medesimo. Ma se le fogne sieno da costruire separate, e la maggiore larghezza dell'escavo sia di 40 o 50 centimetri, l'impiego della vanga torna più conveniente, anco perchè le pareti della fossa deono riuscire regolarmente inclinate.

[3] Fognamenti ne' luoghi pendii.

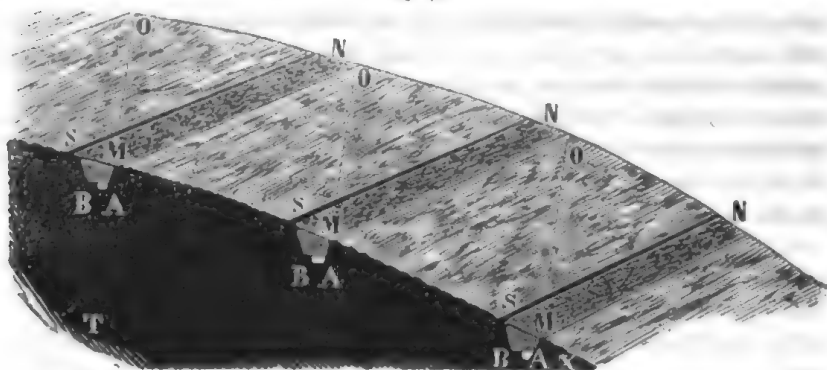
281. La costruzione delle fogne ne' terreni montani, è, com' ho detto, antichissima e praticata a tre fini:

- 1.^o a vantaggio delle vigne ed altre piantagioni;
- 2.^o a rinsanimento di luoghi gemitivi;
- 3.^o a difesa di luoghi smottanti o lavinosi.

282. Per le **piantagioni** si opera come per quelle di piano: è solo da avvertire di collocare la **fogna** viva, contro l'angolo che risulta infe-

riore nel fondo della fossa. Sia (fig. 76) in **S S T X** la sezione di un fondo **O S**

Fig. 76.



S M B A, **S M B A** ec., le sezioni delle fosse per piantagioni **M N**, **M N** ec., disegnate in senso normale alla linea di pendenza. La **fogna** viva o vera chiavica dee costruirsi nell'angolo **A** piuttostochè nel mezzo, o peggio nell'angolo **B** della *fossa*. Le ragioni di stabilità, e di agevolezza nella costruzione del condotto sono abbastanza evidenti.

283. Ad oggetto di **rinsanire luoghi gemitivi**, le **fogne** diagonali che non eccedano nella pendenza, saranno molto giovevoli. Talora potranno così collegarsi colle **fogne** sottoposte alle piantagioni. La loro traccia dalle **M O**, **M O** ec nella detta fig. 75 sarebbe indicata.

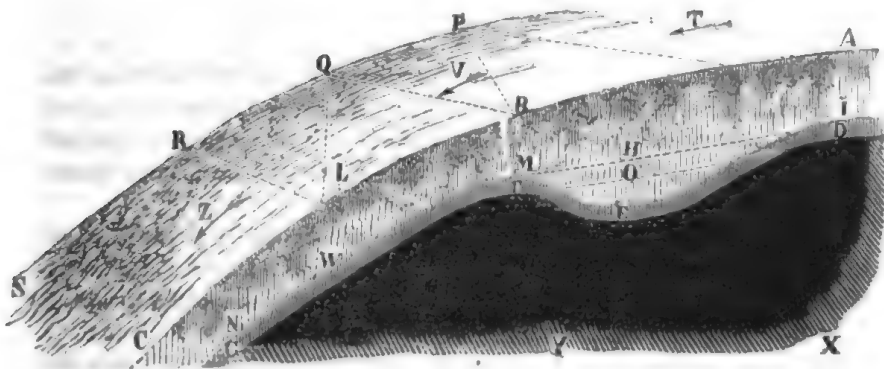
284. Non dee omettersi di ponderare a dovere la natura del fondo che si voglia **fognare**. Per esempio, la direzione traversa, ossia normale alla linea di pendenza, sembra da preferire, perciocchè di cotal guisa più limitata pendenza alle fogne si procaccia. Ma se il terreno fosse alquanto disposto a franare, ed hannovene taluni il cui moto è pressochè insensibile, se non sia diligentemente esaminato, allora quel tagliare il terreno nell'accennata direzione potrebbe, più che in altra, influire a promuovere quella disastrosa condizione del fondo. Nel seguente § 287 la giustezza di questa norma si può meglio apprezzare.

285. L'**assodamento de' luoghi franosi** è la stupenda italiana applicazione dell'arte del **fognare**. La **GEOLOGIA AGRARIA** (nel I Libro) distingue le formazioni e stratificazioni della crosta terrestre, soggetta al dominio della coltivazione. Pur troppo gl'insegnamenti dalla **GEOGNOSIA** dipendenti, non furono ancora sufficientemente diffusi ed alle georgiche discipline applicati. L'**IDRAULICA** stessa non tenendone conto adeguato, le disorbitanze de' fiumi riportò a cause ben minime in confronto a quelle più estese e potenti, da cui realmente derivano. Le quali cause appunto dipendono dalla costituzione geologica de' terreni che gravemente concorrono al disordinamento dell'acque correnti. Per vero dire, una dirotta temporalesca dilavando le chine coltivate ne dilacera la superficie, e a crescer peso e foga ai torrenti giù via le trascina. Ma gli enormi ammassi di sassi, di pietre, d'arena e di terra, onde s'ingenerano dossi, imbarazzi e riempimenti negli alvei de'

superiori tronchi de' fiumi, e tanta torbidezza nell'inferiori, sono gran parte opera della struttura geologica de' terreni.

286. Grossi strati d'argilla cretosa permeabile riposano non di rado sovra nuclei d'impermeabile **tufo**, detto comunemente *subappennino* su cui poggia quella formazione posteriore. Le pioventi acque penetrano fino al **tufo**, e quivi accumulandosi, ammoliscono per modo lo strato adiacente al tufo stesso, da renderlo inetto a sostenere il peso della massa superiore, e quindi scorrevole secondo l'inclinazione del medesimo tufo. Nella pauptate de' casi cotesta formazione del terreno ha disposizione analoga a quella rappresentata dalla fig. 77. Offre dessa il disegno di un terreno in pendio del quale

Fig. 77.



A P Q R S C L B indica la superficie, ed A B L C Y X dimostra la sezione verticale. D E F G Y X raffigura l'interno tufo o altro suolo impermeabile. L'acqua piovente dopo aver penetrato la superficie A P Q B viene ad impozzarsi nel tratto superiore a D E F, e ne forma come una poltiglia sino al livello D O F non potendo avere sfogo che superiormente al punto F. Similmente per tutto il tratto adiacente alla superficie tufacea F G s'accumulano l'acque pioventi da B sino in C. Quindi la massa argillosa o cretosa B M L W C N si trova adagiata sopra uno strato M F N G carico dell'acqua piovente sovra il tratto B C, e di più dell'eccedenza di quella proveniente da I H M F. Perciò si determina la scorrevolezza del terreno B L nel senso della sua pendenza, e si cagiona un primo screpolamento B F. Avvenuto questo la massa A D B F parimenti scorrevole secondo la sua inclinazione, perchè riposa sovra lo strato molle e scorrevole I D H M F, non essendo più rattenuta dal terreno B L, tende a discendere finchè s'appoggi di nuovo contro il medesimo. Onde poi aggiugne col proprio peso ulteriore causa alla massa B M L W di precipitare.

287. **Prima** di tutto si rende evidente in cotale situazione tendere il terreno B Q L R a scorrere nella direzione della freccia V; solo rattenersi dall'inferiore terreno L C R S. Onde si palesa 1.^o che alle volte la corro-

sione d'un rigagnolo al fondo C S possa, togliendo questa base al succennato terreno L C R S, renderlo atto a precipitare per la spinta del tratto superiore B Q L R: 2.^o se l'inferior tratto sia solido e resistente, il superiore potrà sormontarlo e diffondersi sulla superficie dell'inferiore, come avviene non di rado. Conseguita poi la dimostrazione dell'avvertenza accennata al § 284. Conciossiachè nel fare le piantagioni normali alla linea di pendenza, o quanto dire nella direzione L R, B Q ecc. si viene a rendere meno soda e meno atta a resistere alla spinta del terreno superiore, tutta una striscia larga quanto la fossa del piantamento, cioè quanto basta per imprimere una causa di distacco, e di movimento, le cui pericolose conseguenze è facile antivedere.

288. In **secondo** luogo risulta unico modo per impedire lo smottamento, il far sì che l'acque non s'accumolino sulla superficie impermeabile D E F G. Dunque le **fogne** a ciò opportune non ponno stabilirsi, che incavandone il letto per entro alla superficie stessa impermeabile. In qualsiasi altro punto seguiranno la sorte del terreno moventesi in cui si costruiscano. D'altronde se pur si tentasse collocarle sulla stessa superficie impermeabile, senza entro nicchiarvele, circondate ovunque da terreno fradicio e molle si sconetterebbero. Di più facendo il cavo nel sodo si può seguire la direzione convenevole, senza temere gli sconcerti che ogni escavo nel terreno mobile può cagionare.

289. In **terzo** luogo dimostrasi l'opportunità di cominciare le fogne nel tratto inferiore; onde assodandosi opponga subito alcuna resistenza al movimento della parte più alta, e renda più agevole e meno pericoloso il lavoro dell'escavo da proseguire. Se il superiore tratto fosse liberato dalle latenti acque che la stabilità ne insidiavano, tuttavolta essendo già come staccato dal suolo sodo e impermeabile, per lo suo peso appoggiando sempre sul tratto inferiore e successivo, se questo sia cedevole e mobile non cesserà di smottare.

290. In questo luogo ricorre una singolare ricerca:

Che influenza ha il genere di vegetazione d'un luogo pendio sulla di lui stabilità?

291. La vegetazione può essere o artificiale o spontanea. Alla prima pertengono prati, campi aratorii, piantagioni ec. Alla seconda pascoli, boschi ed anche prati. Quando sieno prati o pascoli, gli effetti saranno consimili, sia ch'è sieno opera della natura, o della coltivazione. Tra boschi e campi aratorii, quali più influiscano è da vedere, giacchè le piantagioni per poco alle boscaglie si vorranno simigliare.

292. Ma l'unica diversità d'influenza può consistere nel fare che maggiore o minor quantità d'acqua possa sotto la superficial crosta penetrare. Ora tutti i querelatori della coltivazione montana lodano a cielo foreste e boscaglie perchè più a lungo rattengono l'acque all'erta, dal precipitare. E quanto maggior tempo saranno rattenute, natural cosa è che maggior copia nel terreno ne penetri. Dunque le boscaglie sulle coltivazioni aratorie avrebbon per questo riflesso indebita lode. I campi coltivati per l'aiuto dei solchi, degli acquai, e fossati più veloci sgomberano l'acque pluviali: dunque tolgon loro agio di penetrare.

293. Senonchè male s'appongono in cotali disputazioni perciocchè ai fatti come veramente accadono, ommettono di riguardare. Nel qual fallo incolgono eziandio quando pretendono valevoli i boschi a impedire franamenti, pel motivo che colle forti e spesse radici la crosta del suolo per ogni verso inceppino e sostengano. La latente acqua insidiosa troppo a fondo l'opera sua nascostamente prepara ed inoltra: a segno ch'enormi masse di boscaglie con secolari alberi veggonsi d'un tratto smuoversi e precipitare. Quell'intrecciamento di radici vale alcuna volta a ritardarne gli effetti: non di rado più estesi e più gravi li procaccia.

294. Il MENGOTTI (1) ha egregiamente propugnata la tutela delle boscaglie, ma nel suo fervore contro la coltivazione montana, ha trasmodato al segno che più volte a stima di Melchiorre Gioja ha consultato più la sua fantasia che la storia (2). Stagni e paludi estesissime erano nell'antica Italia: i contorni del Palatino erano sommersi dalle piene del Tevere: antichissime le paludi Pontine, e quella presso Laurento citata da Virgilio; le marenne di Fondi, d'Ostia, e l'altra estesissima tra Altino e Ravenna sino al Tagliamento: paludi erano nel Piacentino e nel Parmeggiano e forse a Mortara nella Lomellina quella il cui passaggio vuolsi costasse ad Annibale la perdita di un occhio (3): oltre i laghi d'Alba, Nemi, Regillo, ec. erano uno sotto d'Aricia. E tuttavia esistevano immense foreste e boscaglie, fra le quali la celebre selva *Ciminia* (4) e l'altra detta da' Galli *Litana* presso Bologna (5) egualmente famosa per la disfatta di Postumio; e per tutto pascoli e praterie estesissime per modo da non potersi tener colpevole il diboscamento delle inondazioni ed impaludamenti. De' quali l'America offre tanti esempi in regioni affatto vergini d'ogni agricoltura, in ispecie montana. Questa per converso eseguita a dovere è reale e forse unico possente freno all'intemperanza delle acque (6).

295. Per le quali cose non voglio concludere (nè qui torna acconcio discutere questa imponente questione) che il lavoratio debba al boschivo anteporsi. Tengo anzi non vero l'asserto che l'acque con minor foga precipitino da boschi e pascoli anzichè da luoghi collivi, locchè si vorrebbe

(1) Saggio sulle acque correnti del C. MENGOTTI.

(2) MELCHIORRE GIOJA. Nuovo Prospetto delle Scienze Economiche, Tomo II pag. 41. Milano 1815.

(3) Però sembra che ciò avvenisse nel suo passaggio dalla Liguria nelle paludi dell'Arno, secondo TITO LIVIO Decad. III, Lib. 2; mentre STRABONE accenna a paludi nel Piacentino.

(4) TITO LIVIO, Libro IX, c. 36. *Sylva erat Ciminia magis tum in via atque horrenda, quam nuper fuere Germanici saltus; nulli ad eam diem ne mercatorum quidem adita eam intrare haud fere quisquam, praeter ducem ipsum audebat.*

(5) Estendevasi dai gioghi dell'Appennino sino a mare secondo il parere del SAVIOLI. Annali Bol. V. 1, P. 1, Sez. 1, pag. 536, Bassano 1784.

(6) Se questa proposizione sembra vestir foggia di paradosso, quando se ne vedranno le prove razionali discendenti dal III Libro, e quelle dipendenti dalle norme pratiche del presente e del successivo, se ne otterrà intero convincimento.

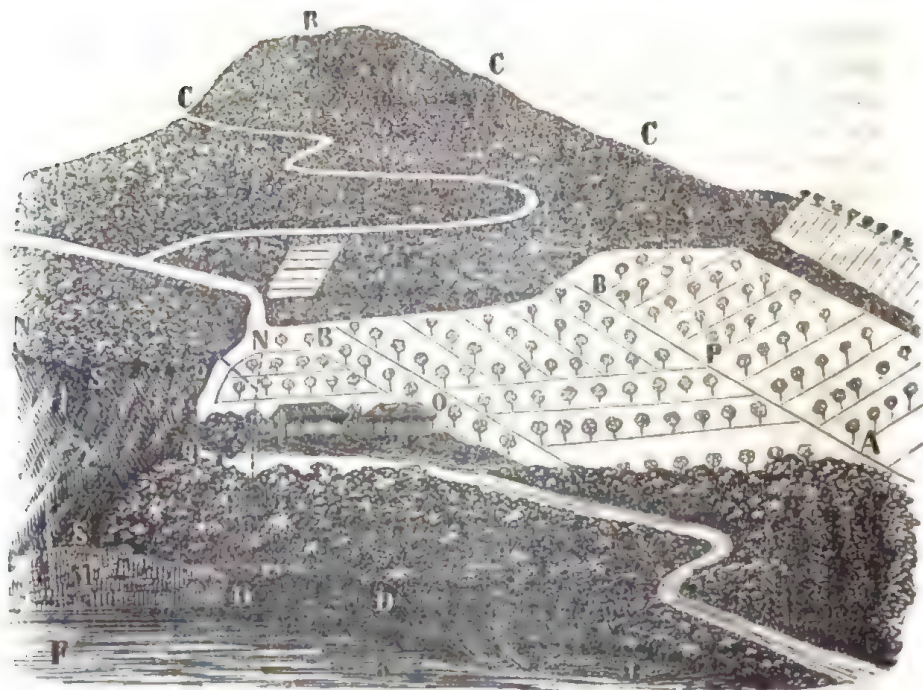
• D'un côté les inondations des siècles précédents consignées dans l'histoire, pendant que les montagnes étaient couvertes de bois, inondations dont quelques-unes ont dépassé le niveau des dernières: de l'autre celles de 1810 et 1811, encore si récentes, survenues quand le déboisement était à son comble, mais suivies d'un intervalle de près de trente ans de repos, pendant le quel les eaux n'ont pas causé de notables dommages, prouvent que les effets du déboisement ne sont que secondaires, et que s'ils les favorisent, il sont incapables de les déterminer - GASPARI, Compl. R. de l'Acad. des sciences T. XVIII, pag. 107.

da taluni, per dimostrare questi colpabili delle più grosse piene de' fiumi. Per l'opposito ammetto il natural effetto della lavorazione delle terre, la quale appunto è fatta per renderle più permeabili, dunque più accessibili ad inzupparsi dell'acque pioventi. Ma non ammetto sinistri effetti conseguenti dalla coltivazione montana, se non quali ponno dipendere da ignoranza della vera arte di praticarla, in ispecie dalla quasi universale imperizia nella regola delle acque. Il proscrivere in genere la coltivazione perchè difettosamente eseguita, è come il sopprimere istituti agronomici perchè male intesi o peggio amministrati. Malato corpo, del morbo non della vita, si dee privare.

Se ancora le radici delle boscaglie penetrassero tutto lo strato mobile e giugnessero a lambire il suolo stabile, non potranno quello assicurare, se il suolo sodo non presenti superficie con disuguaglianze ch'esse possano cingere ed abbracciare, o fenditure in cui potessero penetrare: il qual caso è assai raro quando si tratti di sottosuolo di tufo o altra roccia impermeabile.

296. Ma qualunque sia la vegetazione che il suolo rivesta, la **fogna** montana per rinsanirlo e raffermarlo, dee come dissi costruirsi ove sono l'acque perniciose da sottrarre, e in pari tempo il fondo saldo si presta

Fig. 78.



ad offerirle stabile dimora. D'ordinario quest'opere esigono molta spesa per la profondità dell'escavo che vuol dunque farsi per tutta l'altezza del terreno sovrapposto al tufo, o stabile roccia qualunque. Per darne idea abbastanza chiara e completa, esporrò la nuda storia di un caso particolare

cui ebbi io medesimo a provvedere. Non sarà disagevole il farne a qualunque altro caso, convenevole applicazione.

297. Rappresenti la fig. 78 una grandiosa collina R, al cui piede D D D scorre un grosso ed impetuoso torrente F F. La porzione A P B N è pianeggiante, il resto è tutto coperto di bosco ceduo fitlissimo e vigoroso, eccettuato la porzione S S tutta franata e scorrente verso il fiume F F. Il tratto A Q D D D è molto pendio con cespugli e quercie annose di grossa dimensione.

298. Il terreno pianeggiante pel tratto A B N Q della stessa superiore fig. 78 è coltivato, e vi esiste la casa colonica. Il fendersi continuo e successivo allargarsi delle fenditure disvelava l'insensibile movimento del terreno da N B O verso D D. Il fiume lambendo il piede D D del colle, parve opportuno ripararvi con forte muraglia M: ma la superficie smossa S S, anzichè arrestarsi trabalzava quel riparo (§ 287) e nel torrente precipitava. Superiormente alla linea N N B, ove proseguiva boscaglia fitlissima, il suolo screpolando minacciava prossimo scoscendimento. Allora fu d'uopo costruire una fogna la quale da L si prolungasse sino verso N ed O, ove il terreno più gemitivo con acque patenti alla superficie rendea chiaro essere ivi il maggior cumulo delle latenti perniciose. Da L si aprì una fossa della larghezza alla cima di 7 metri ed essendo il terreno, perchè sul cadere dell'estate, asciutissimo, e di natura tenace con discreta inclinazione delle sponde; si giunse a trovare il tufo a profondità di 40 metri. In questo si creò una fossa di circa 70 centimetri di larghezza e profondità, entro la quale si dispose la fogna, la cui costruzione al § 276 è descritta.

299. **Prima avvertenza.** In questi lavori è utile mercè piccoli pozzi riconoscere la giacitura del tufo o sottosuolo impermeabile inferiore: ma la linea secondo cui procede lo scorrimento della superficie, avverte quasi sempre per qual modo il resistente sottosuolo è inclinato.

Seconda avvertenza. Eseguito l'inferior tratto non più lungo di 45 metri veniva riempito con tutto il terreno nell'escavazione ricavato.

Terza avvertenza. Si apriva il successivo tronco superiore a quello compiuto, creando l'escavo, ma lasciandovi, come ho detto, un intervallo solido della grossezza di due o tre metri.

Quarta avvertenza. Nel principio del lavoro convenne insinuarsi alquanto profondamente nel vivo dello strato fermo ed impermeabile, onde l'inferior tratto della fogna ricevesse agevolmente il deflusso de' tratti superiori.

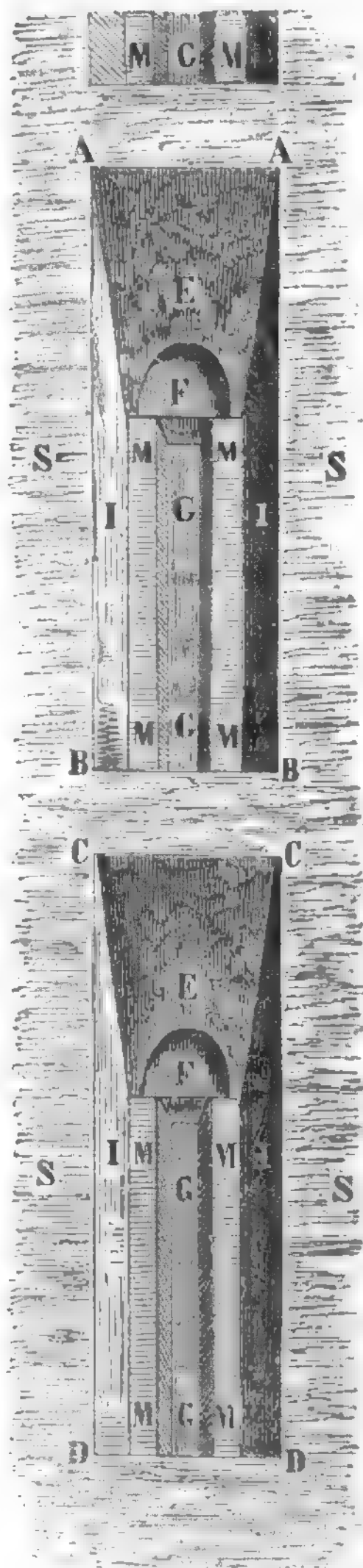
300. **Altre avvertenze.** Talvolta il fondo fermo non prosegue sempre ad ascendere per la diversa forma che può avere il nucleo di roccia impermeabile. Del qual caso ho dato esempio nella fig. 77, ove la forma F E D del detto strato addimosta, che fatto il debito escavo o canaletto destinato a ricevere una fogna pel tratto W F, giunti nell'escavare la fossa grande nel terreno superiore in O, si rilevarebbe essere da approfondire molto più che non sotto il punto B. Ed anzi arrivati in E non potrebbe la fogna ivi creata sul vivo, smaltire l'acqua pel tronco di fogna creato in W M, essendo M evidentemente più alto di E. Perciò in vigore della **prima** avvertenza notata al § 299, i piccoli pozzi di saggio deono già avere disvelato questa inflessione o concavità del sottoposto suolo impermeabile. Quindi la **quarta**

avvertenza ha già fatto accorti della necessità di vantaggiare in profondità nell'insinuarsi col cavo della fogna entro il vivo del masso stabile: e per poco che siasi penetrato nel medesimo, nel punto F, si dee aver raggiunto il livello sufficiente per dare sfogo all'acqua richiamata entro la fogna costruita nella concavità E.

301. Ma per meglio comprendere l'esecuzione pratica, quale almeno ebbi a sperimentare la più agevole ed economica, è da por mente alla fig. 79. Suppongasi che SSSS rappresenti la superficie su cui è da praticare la profonda fossa destinata a penetrare fino al vivo del tufo o altro terreno stabile ed impermeabile all'acqua, sul quale sdrucchiola il sovrapposto strato permeabile. Apresi la fossa pel tratto D D C C, le cui scarpe o sponde inclinate vedute da persona che suppongasì collocata sul suolo al di qua di D D, si palesano in I I ed E. Il fondo della fossa sarà M M M M, e deve essere la superficie dell'accennato strato impermeabile. In esso si escava il fossetto G G largo oltre mezzo metro e profondo altrettanto: e vi si collocano i lunghi legni costruendo la fogna come si è descritta al § 276. Perciò il fossetto G G di questa figura 79 deve avere la sezione ed essere riempito coi legni e sassi nel modo raffigurato già in addietro nella sezione C B D A di quella fig. 74

302. Tornando alla fig. 79 il tratto B B C C rappresenta la superficie quale lasciarsi intatta, mentre proseguasi ad escavare il superiore tratto di fossa A A B B. Nelle sponde di faccia E E gli incavi F F fanno conoscere il passaggio da praticare sotto gli accennati tratti solidi B B C C, ec. onde prolungare il fossetto G G in G G e farvi sottopassare il lavoro, colla necessaria collocazione e continuazione dei legni costituenti la fogna. Al di là del tratto A A vedesi iniziato un terzo tratto di fossa coll'indicazione del piano M M, e del fossetto G che prosegue.

Fig. 79



303. In generale allor quando il sottosuolo impermeabile ha una pendenza notevole, in senso contrario a quella del terreno smottante, in quel posto, ed anche superiormente al medesimo, il terreno superficiale non iscorre sì facilmente, perchè la giacitura stessa del sottoposto colla sua immobilità resiste e fa equilibrio alla cedevolezza, e mobilità di quello. Tali concavità sono anzi favorevoli alla stabilità del colle, ed ognuno ravviserà facilmente nelle corrispondenti elevazioni M (fig. 77), una specie di contraforti, o speroni sotterranei, di utilissima conformazione.

304. È poi da notare rispetto a queste convessità del sottostrato, che la maggior profondità occorrevole al cunicolo che dee ricettare la fogna, si opera facilmente e con mediocre dispendio, perchè la natura loro ammette di farne l'escavazione con pochissima scarpa, per la naturale consistenza di quella specie di rocce e di tuffi.

305. Per verità le diverse formazioni geologiche dei terreni nelle diverse contrade più o meno montuose, paleseranno alcune necessarie modificazioni alle norme fin qui esposte. Reputo però averne detto quanto basti, perchè ognuno di per sè possa, secondo l'uopo delle circostanze, discretamente applicarle, riserbando all'articolo VI il confronto economico de' mezzi rustici per così dire della pratica italiana, con quelli più dispendiosi dalle pratiche straniere preferiti.

Riduzione pratica del metodo inglese.

306. L'arté del fognare a mia stima, comprendendola nel suo insieme, cioè dalle più antiche sue forme italiane sino all'estensione e perfezionamento raggiunto in Inghilterra, semprechè la convenienza economica desunta anco dai calcoli da dichiarare nell'Articolo VI, sia rigorosamente osservata, potrà praticarsi colle modificazioni ch'ho sviluppate, e colle ulteriori che seguono.

307. **Sostituzione delle fogne agli aperti scoli.** Si consideri anco più minutamente la principale influenza esercitata dalle fognature in vantaggio, non solo temporaneo della vegetazione annua delle piante, ma permanente di reale miglìoria al terreno in cui siano praticate. Qual è l'avvertenza principale del giardiniere nell'irrorare le pianticelle de' suoi vasi? Che l'acqua ne sorta pei fori inferiori, ma oltracciò che n'esca limpida: ogni suo coloramento, e torbidezza accusa materiali utili alla vegetazione travolti e trascinati dall'acqua. Appare da ciò manifesto che un terreno il quale sfoghi l'acque pioventi cogli scoli aperti alla superficie, acquisterà moltissimo, ove possa mercè *condotti sotterranei* disfogarle. All'agronomo osservatore basterà il rilievo della *limpidezza* dell'acqua eliminata dalle fogne, e la *torbidezza* di quella condotta via dagli scoli. Gli basterà ricordare quanto è detto al II Libro, (ch'è la METEOROLOGIA AGRARIA,) cioè l'acqua di pioggia, oltre le altre sue proprietà utilissime, influire ancora nella vegetazione pei principii quali di certo modo spazzola dall'atmosfera e trascinando con seco lascia nel terreno in cui penetra. Onde conchiuderà, l'acqua scorrente sulla superficie del suolo sempre d'alcun poco impoverirlo, quella pel medesimo *trapelante* per sortirne limpida, non solo non depauperarlo, ma sempre alcun poco arricchirlo.

308. Per quantunque piccoli si vogliano tali effetti, si replicano però tante volte quant'è il numero medio delle piogge cadenti in un anno. Riguardisi per l'Italia alla tabella riportata al § 66. Vi troviamo per questa regione un centinaio di giorni annui di pioggia. Annualmente adunque, calcolando anche una sola pioggia per ciascuno di que' giorni, si ripeterebbe per cento volte un'addizione di principii utili alle terre, invece di esserne asportati. Chi può calcolare in 40 in 20 anni, in mezzo secolo, quanto meno verrebbero depauperati in ispecie i terreni in pendio quando l'acque del Cielo, dopo aver loro procacciata l'umidezza convenevole, non potessero che uscirne limpide e quasi pure?

309. **Vantaggi idraulici.** Perciò l'ingegno del fognare, collegandosi anche alla condizione che ho considerata precipua di un migliore sistema idraulico (§ 401 e seguenti) cioè di crescere quanto si possa la massa delle acque *chiare*, e quella scemare delle *torbide*, meritava d'essere attentamente studiato, siccome secondo la pochezza mia m'ho provato di fare, e merita d'essere estesamente applicato, e potentemente favorito. E il sussidio maggiore dovrebbe toccare a fondi sempre più magri, più poveri e più negletti, quali sono quelli generalmente de' terreni in pendio, a fronte di quelli del piano. Perciocchè ivi è di lunga mano maggiore l'erosione superficiale del terreno, prodotta sovra modo dalle piogge temporalesche, e di là dee aver principio il regolare delle acque (§ 440), se pur si voglia dopo secoli uscire dal fatale sistema idraulico onde hannosi continuo tante sciagure a deplorare.

340. **Distinzione de' due metodi.** Ritengo agevolmente discendere da tutto ch' ho detto sul presente subbietto, doversi fare due grandi distinzioni in quest'arte di eliminare le superflue o latenti acque per via sotterranea. La prima maniera d'esecuzione è l'italiana, valevole, come ho rilevato, in ispecie per *piantagioni*, per fondi *acquitrinosi*, pe' *sommersi*, pe' *smoltanti* o *lavinosi*, *gemitivi* ec., e potrebbe chiamarsi di **fognamento profondo** o **maggior**. La seconda foggia seguirebbe le norme dell'applicazione inglese, limitandone l'uso ad ammendamento de' luoghi soggetti ad eccesso di umidezza, o a regolamento dello scolo delle acque pluviali; e direbbesi **fognamento superficiale** o **minore**.

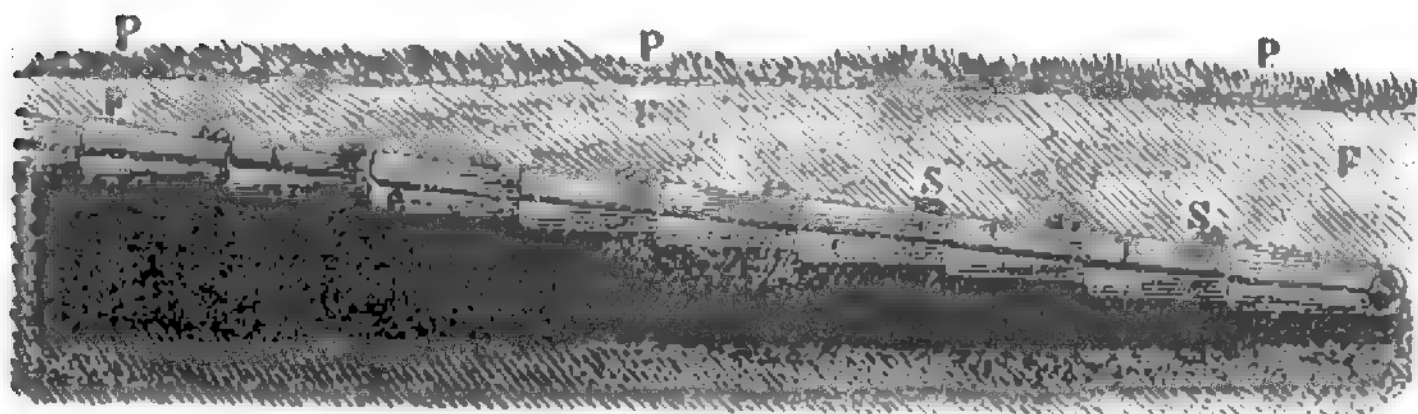
344. **Possibilità pratica.** Posciachè si edificò la prima casa ch'opera d'uomo seppe costruire, si lasciò per secoli e secoli precipitare l'acqua dalle gronde, e per secoli e secoli nelle più orgogliose capitali del mondo, il viandante sopportò impassibilmente l'acqua, dalle tegole dei tetti riversatagli sulla persona. Si trovò infine *dicevole* condurla sino a terra, poi si tenne *utile*, oggimai si *giusto* da multare per colpevole chi nol faccia. Tuttavolta non è poi sì reale vantaggio: è comodezza ossia termine a un disagio cui, maraviglievole a dirsi, per tanti secoli non si è rinnegato pazienza. Ma quanti vantaggi altr'altro maggiori non s'otterrebbero, quando i possidenti rinnegando pazienza alla loro volta, a quel continuo dilavarsi ed impoverire dei loro terreni, per l'unico motivo di non regolarne meglio il deflusso delle acque pioventi, cimentassero di condurle per via sotterranea? Nelle terre medesime del piano, ognuno può vedere le strie per ogni verso dagli acquazzoni assolcate: e sia in queste, e più in quelle dichinanti, concio e fior di terra è che svigna.

312. Senonchè i possidenti perdureranno a non tentarne alcuna prova, finchè pienamente il metodo inglese non s'adempia: vo' dire non saldi il pubblico il soverchio di spesa che il privato ne incoglierebbe per la ragione nell'articolo prossimo da vedere. Credo nullameno a mio debito adempiere, tracciando le norme, le migliori a mia stima, per applicare il fognamento che chiamo superficiale « minore, cioè a dire il puro *drai'nage* inglese, affinchè la semplicità ed economia del mezzo valga ad impulso per agevolarne l'estesa applicazione.

313. **Metodi agevoli.** Oltre le norme rinsegnate di assestamento superficiale § 270 « 271, un terreno eccessivamente umido e tenace, potrà fognarsi all'inglese, secondo le indicazioni date al premesso articolo 4°, ma con semplici tegole, quali, « come dispongonsi nelle loro fila comunemente sui tetti. Si faranno fossetti profondi 4 metro non più larghi in cima di 40 centimetri, e 20 nel fondo, disponendo in questo le tegole un'all'altra sovrapposte per 3 o 4 centimetri; indi gettasi appena sulle medesime uno strato alto 3 o 4 centimetri di minuto pietrame, « dipoi tutta l'escavata terra alla rinfusa. Se riesce, come m'accadde in una piccola chiavica lunga poco oltre 40 metri, con agevole « modico dispendio, si sarà eseguito un *fognamento all'inglese* il più economico possibile. Non difficoltà di macchine per fabbricar doccioni, non uopo di scelti lavoratori, non consumo di materiali dispendiosi, non perdita di capitale, perchè, a peggio fare, le tegole facilmente si recuperano, ed a loro più diretti usi riammettonsi.

314. Altra volta, ma sempre, per tratto brevissimo, usai doppia fila di tegole, una capovolta sull'altra, come accenna la figura 80: ove P P P indica la superficie, F F F la sponda della fossa nel cui fondo è l'indicato filare di tegole.

Fig. 80.



Questa foggia è così semplice, da non richiedere ulteriore dichiarazione. Si noterà solo la segnalata pendenza, a bello studio replicata nel disegno, perchè, si adoperassero anco veri doccioni inglesi, reputo indispensabile una inclinazione sensibile, se i condotti non deono per poco ostruirsi. In S S sono tratteggiate le pietruzze, le quali è convenevole conficcare tra la coda delle tegole e la sponda del fosso per rinzepparle e viemmeglio stabilirle.

345. Sperimento fatto. De' quali modi, lo sperimento esiguo da me fatto, non m'avrebbe bastato per dir parola, se non mi fosse occorso di trovarne prova eseguita in estensione sufficiente, e con durevole successo, riferita dal Sig. FAA di BRUNO (1). Nella parte più fertile del territorio di Bruno esistono copiose acque sorgive vicinissime alla superficie del suolo. Numerosi fossi aperti riescono poco efficaci, o perchè manchevoli di acconcia profondità, o perchè continuo ingombri d'erbacce, o perchè infine facilmente per deposizioni si riempiono. Poco o nulla vantaggiano; invece colla presenza dell'acqua e l'impedimento al passaggio de' rustici attrezzi recano disagio. Quindi il FAA deliberò in un suo fondo di supplirvi con sotterraneo profondo condotto, la cui principale direzione per metri 470 di lunghezza, intersecasse quasi perpendicolarmente cotali fossi paralleli, riunendovi alcun altro braccio, riempiendo e appianando gli incomodi scoli. Avea il padre suo fatto modellare una forma di tegole lunghe m. 0,455, larghe 0,24, di grossezza e vogliam dir doge m. 0,2, ed uniformemente concave, onde le une sull'altre capovolte un regolar tubo componessero. Colle quali, sono alcuni anni, formò una fogna, la quale non solo risanò il prato, in cui era stabilita, da eccessiva umidezza, ma valse a produrre un rivoltello utilissimo per irrigare altro attiguo prato inferiore. Imitò il FAA l'esempio del padre suo e ne compose condotti di una totale lunghezza di metri 1285, di cui riferisce assai favorevole riuscimento, accennando però solo, riguardo alla spesa del lavoro, che l'operazione fu lunga e costosa. Ma nell'articolo VI ne desumeremo alcun compute approssimativo, ove rimarrà pure dimostrata la mia precedente affermazione, che l'uso di veri tubi o doccioni inglesi è un non plus ultra da celebrare, sì però da imitare solo quando dalla fognatura derivi alimento d'irrigazione.

[4] Fognamenti per strade ferrate

346. Influenza delle strade ferrate. Avvegnachè più direttamente siano nel VIII Libro di quest'opera disputati i rapporti e l'influenza delle *strade ferrate* coll'agricoltura, ricorre in questo luogo riassumere alcuni riflessi correlativi, e più strettamente collegati col presente subbietto de' *fognamenti*. Come si è osservato nel citato Libro, è da distinguere 4.^o gli effetti generali conseguenti a più spedite comunicazioni delle contrade agricole; al più facile e meno dispendioso trasporto de' generi prodotti; al valore acquistato da alcuni di essi, o per alcune contrade aumentato, mentre in altre in forza di maggiore concorso subisce un' apprezzevole diminuzione. Secondamente sono da ponderare gli effetti più locali, di cui si risentono i luoghi occupati ed attraversati dalle linee ferrate.

347. Lavori d'arte. Fra questa seconda categoria di effetti, trovano acconcio esame quelli speciali dovuti a lavori ordinari di movimenti di terra, che richiederebbero opere di *fognamento* indispensabili nelle posizioni montuose da cotali strade attraversate. Questi portentosi mezzi di comuni-

(1) Vedi *Risorgimento*: foglio del 23 gennaio 1851. — Torino, Ferrero e Franco.

cazione cambiano profondamente, ed assai celermente le condizioni di ben essere, di ricchezza, e direbbesi d'esistenza delle contrade dalle loro reti immediatamente collegate. Perciò vuolsi meno severamente riguardare ad alcuni dannosi risultati, che qualche volta quasi necessariamente a certi luoghi procacciano. Ma non si può a meno di segnalare, ed improverare, siccome ho fatto più volte, alle amministrazioni pubbliche la non curanza nell'esecuzione di alcune opere d'arte. Sono elleno per verità inevitabili nello stabilire la traccia orizzontale de' piani delle nuove strade, in situazioni ove la superficie del suolo naturale offre una successione di colli e vallate. Ma vi dee essere, ed evvi modo d'eseguirle colla debita cautela, per non produrre dannevoli inconvenienti.

348. Tagliate e rilevati. La direzione delle nuove linee incontrando cime o gioghi più o meno ragguardevoli, ove non s'aiuta dell'ingegno de' passaggi sotterranei, quali chiamano TUNNELS, e de' quali hannosi esempi antichissimi, richiede enormi tagliate per deprimere i punti troppo elevati: e rilevati considerevoli per oltrepassare le valli, o di certo modo per alzare i punti troppo depressi. Purchè il piano ove deono collocarsi le guide di ferro sia al livello decretato, e vi perduri senza alterazione, lo scopo della strada è assicurato, e nulla più in là si tien conto se siasi procacciato alcuna causa al terreno circostante, o soprastante che più o meno lentamente possa la sua stabilità minacciare o compromettere (1).

349. Lavori idraulici. Più frequente è il caso d'altri lavori, in ispecie i ponti frequenti che occorre edificare attraverso i rii montani, e quali si costruiscono avendo solo di mira il bisogno e l'economia della strada, senza curarsi delle alterazioni che induconsi in que' corsi d'acqua, o almeno molle volte senza calcolare che fatti d'altra guisa, senza aggiunta di spesa e servendo egualmente all'uopo della strada, potrebbero notevoli beneficii a luoghi che trapassano opportunamente arrecare. Ma di questi non mancherà circostanza più diretta per tenerne ragionamento.

320. Ho detto de' ponti, perciocchè d'ordinario per la stabilità loro richieggono platee, costruzioni murate che ne facilitino l'imbocco ai torrenti, e chiuse e more ec. Queste opere nelle pianure si edificano a norma delle idrauliche discipline, le quali tutelano, secondo le regole accettate per buone, la condizione idraulica delle contrade ove i manufatti si eseguisciono. Ma nella regione montana, appena una strada ferrata s'insinua entro situazioni per poco elevate, non si ha minimo riguardamento alle variazioni possibili ad accadere ne'tortuosi corsi d'acqua colle nuove opere attraversati. L'egoismo direi quasi delle intraprese di ferrate strade, respinge qualsiasi concetto vellevole a collegare il servizio delle medesime col minimo beneficio, che modificando senza grave dispendio alcune delle opere da edificare, potrebbe sott' altri rapporti alle popolazioni attigue direttamente provenire. Corrono

(1) Giammai gli uomini d'arte non si occupano di cotali conseguenze. Nelle aeree Istituzioni d'Architettura Statica e Idraulica di N. CAVALIERI SAN-BERTOLO, è detto: *Nell'esecuzione dei tagli null'altro è da avvertirsi se non che di assicurare la stabilità del rilevato terreno, sia con la necessaria scarpa, sia con robuste opere di rinforzo stabili o provvisorie a seconda del bisogno.* V. 1, pag. 3. Firenze 1832.

rivi e torrenti per le gole di colli e montagne, in lunghezza talora di parecchi chilometri, senza ch'opera d'uomo abbia mai pensato a crearvi alcun ponticello, affinchè gli abitatori d'una cima o d'un versante non siano perpetuamente e con danno disgiunti dall'altro versante ch'è loro di prospetto. Ora in alcuna di quelle linee si faranno talvolta dieci, dodici passaggi, viadotti, ponti ec., ma esclusivamente ristretti al privilegiato transito de' convogli. Quanti *tunnels*, quanti ponti potrebbero con insensibile aumento di spesa comprendere una maggiore larghezza, onde rimanesse libero, continuo, e non pericoloso passaggio agli abitanti limitrofi per le comunicazioni trasversali, o altre di cui hanno d'uopo tutto giorno! Quanti viadotti, nell'interno stesso de' loro massicci muramenti, ammetterebbero condotti di vene d'acqua utilissime per irrigazione!

321. Ma troppo sarebbe occuparsi del bene che non fanno, avvegnachè fare il dovessero; troppo sarebbe memorare l'inconsulto sistema di rendere o lasciare tanto terreno impaludato o infruttifero siccome ho altrove lamentato. Giovi solo por mente ai mali che, talora involontariamente, colle opere d'arte producono, e come d'altronde potrebbero evitarli o provvedervi.

322. **Danni delle tagliate.** Viaggiando per ferrate strade non può sfuggire di vedere talvolta in certe grandi tagliate, di profondità ragguardevole, il terreno delle sponde loro staccarsi, più o meno lentamente scivolando lungo le medesime. Rilevasi questo inconveniente quando il terreno è argilloso, e non si è dato a que' tagli l'inclinazione proporzionata alla spinta, e tendenza naturale a discendere che acquista una massa di terra la quale coll'inzupparsi d'acqua aumenta di peso, e la disposizione a spostarsi diviene di lunga mano incalcolabile a confronto del terreno stesso quando non è dalle piogge ridotto in quello stato. Per seconda causa di questi sconcerti si dee ritenere la presenza d'uno strato impermeabile per le ragioni abbastanza svolte al § 286. Infine la contestura poco uniforme degli strati posti allo scoperto, le stratificazioni di vene di sabbia tra l'argilla ed altre diverse conformazioni di cui non è qui uopo ripetere la descrizione, dopo quanto è detto al Capitolo XI. del 4.^o Libro, e in diversi capitoli del Libro III., sono cause apertissime degli enunciati smottamenti.

323. Qual è la provvidente opera di riparamento d'ordinario preferita o prescritta dall'amministrazione della strada? Trapasso quelle dirette a difesa della strada medesima, perchè non pertinenti al mio subbietto: rifletto unicamente ch'esse più in là non riguardano e non provvedono. Delle smottanti terre viene sbarazzato il piano stradale; qualche volta si scarica la cresta della *tagliata*, operandone un'altra più indietro, superiormente alla prima; si raccolgono le acque sorgenti con canali laterali; tutto è fatto e compiuto purchè libero e inalterato ne rimanga il piano stradale. Ma se per queste opere, e per quella principale della *tagliata*, si è promossa una irreparabile cagione a tutto un colle di smuoversene la superficie e di franare, purchè non ne risenta nocumento la nuova strada, nemmeno si degna d'un pensiero.

324. **Compensi insufficienti.** Reclamano i possidenti di que' luoghi, se però gli effetti sono abbastanza pronti e sensibili per recargliene avvertimento, fintantochè la strada è in via di esecuzione. Mercè convenuti compensi, e talora anco lautamente, il possidente è soddisfatto. Senonchè

la sola agricoltura soffre, e con essa le condizioni economiche di quella località, perchè un terreno coltivo, un prato, un bosco scompare, per far luogo a frane, a dirupi, a una superficie in somma improduttiva. L'interesse privato è soddisfatto, ma il pubblico per la diminuzione di produzione e di lavoro soggiace in complesso a non passeggero danneggiamento.

325. Nè qui mi sto dall'insinuare agli agricoltori quali si trovassero in condizioni di luogo analoghe alle precedenti, di por mente, che di spesso l'influenza diretta di cotali lavori è avvertita dal possidente del terreno immediatamente attiguo: il qual possidente com'ho detto è mediante alcun compenso indennizzato. Ma la causa del male non essendo punto rimossa, o acconciamente riparata, accade poi fra non molti anni che il male si propaga ad altri terreni attigui a quel primo, e cioè quando questo ha cominciato a subito sensibilmente gli effetti della mancanza d'appoggio, levatogli coll'opera della tagliata. Ed allora que'possidenti pe'quali si manifestano, soltanto più tardi, franamenti e lavine, tutti inconvenienti non temuti perchè non avvertiti, più non trovano chi tenga alcun calcolo della loro situazione.

326. **Danni de' rilevati.** Pel caso inverso, la ferrata strada attraversando una valle, richiede tali opere di *terrapieno* da recare disequilibrio al fondo stesso della vallata, se per caso di natura cedevole o acquitrinoso.

327. Spesso i rialzi si effettuano con terre le quali non offrono la necessaria adesione. D'ordinario le convali, o bassure che si attraversano sono composte di terreno d'alluvione, con sottosuolo tufaceo, senz'adesione tra questo e il terreno superiore. Il sopracarico de' riporti occorrevoli per la formazione della via, promuove lo stacco delle terre d'alluvione dallo strato di tufo su cui posano, e scivolando si spostano e traggono con seco i praticati rialzi. Il movimento si esercita lungo i piani più o meno inclinati del tufo; spesso si sollevano terre adiacenti; in generale ne procedono disordinamenti, molti de' quali senza l'opera di que' rialzi non sarebbero forse mai avvenuti.

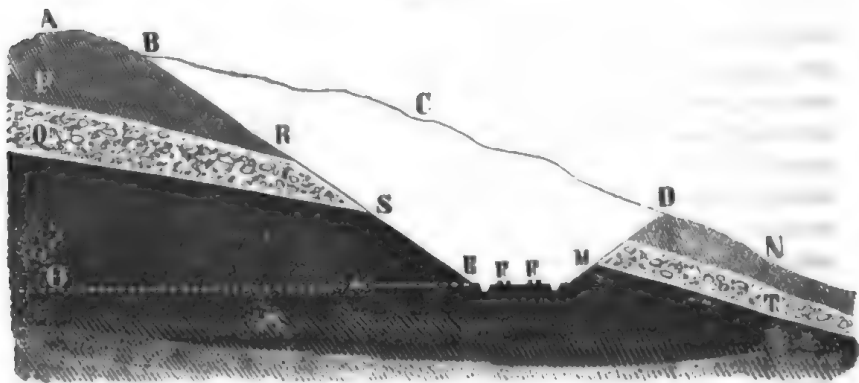
328. Che accade nell'ultimo caso, cioè quando il peso de' *rialzi* o *rilevati*, fa sollevare ne' posti adiacenti il terreno? L'artefatto piano stradale se pure non è smosso e trasportato, si avalla. Gli uomini d'arte aggiungono terreno, per elevarsi di nuovo al decretato livello. Crescendo il peso cresce la causa del male, sempre più sconcertasi l'equilibrio, aumentano i sollevamenti parziali, e meglio il lavoro d'arte si profonda e si sconnette. Perciò nuovi restauri. Il perchè si estendono le basi, si fanno riporti di terreno per tutti i fianchi del *rilevato*, e finalmente si arriva ad una stabilità, che appena cede per brevissimo tempo all'indeclinabile mossa dell'*assettamento*, cui dee qualsisia lavoro rilevante di terra più o meno soggiacere.

329. Ora non di rado, oltre l'alterato equilibrio delle naturali condizioni di una vallata, quando il *rilevato*, dopo avere dato prove d'instabilità, come ho sopra avvertito, riesce finalmente ad acquistare quell'*assettamento* definitivo, allora può trarsene indizio che col suo peso, è pervenuto a costipare la base su cui fu innalzato. Ciò talora accade a modo da rimanere interrotta ogni sotterranea comunicazione d'acqua latente tra i due tronchi di

valle separati dal lavoro medesimo. Onde ne conseguita poi altra serie di inconvenienti per la porzione superiore della convalle.

330. **Smottamenti nelle tagliate.** Stando al primo caso delle tagliate, ne rappresenti il profilo la fig. 81. Sia F F la sezione della strada

Fig. 81.



ferrata e sieno F F ed F M i suoi fossi laterali. La montagna A B C D N è aperta per la *tagliata* le cui *scarpe* o *sponde* sono rappresentate dalla B E e dalla M D. Perciò essendosi tolto tutto il terreno raffigurato dalla sezione B C D M E, ancorchè la sponda B E del taglio abbia l'uno e mezzo di base per uno d'altezza, tuttavolta per quanto s'è detto al § 287, a maggior ragione si trova senz'appoggio inferiore, allorchè la conformazione degli strati di terreno di cui è composta sia nelle condizioni addietro indicate al § 286. Se si supponga che gli strati diversi sieno secondo le linee P R, e Q S, a prima giunta sembrerà che la *tagliata* avendoli tronchi ne' punti R ed S, abbia dato sfogo alle acque latenti, le quali s'accumulano sugli strati meno permeabili, e quindi tolta ogni causa del male. Difatti non è raro di vedere le sponde delle tagliate, gemere acqua in qualche copia, e spesso il fosso o canale, per es. E F, servire non tanto allo scolo del piano stradale e dell'acque superficiali scorrenti in tempo di pioggia per la sponda medesima, quanto per raccogliere e condur via l'acqua che continuo ne trasuda. Ma l'incessante gemere acqua da quelle sponde, prova che la sottrazione dell'acqua latente per quel modo si opera con molta lentezza; onde poi lo strato di terreno aderente allo strato impermeabile rimane per troppo lungo tempo inzuppato; quindi molle cedevole, ed inetto a sopportare il peso del terreno superiore. Il quale poteva nella sua prima condizione, cioè quando non esisteva il taglio B E M D, che lo ha separato dal terreno inferiore D N M T, avere quella stabilità, ora per l'effetto del taglio stesso perduta.

331. **Fognamenti indispensabili.** Dal che si fa palese che l'assegnare alle sponde della *tagliata* l'inclinazione indicata, il munirle al piede di fossi, sono precauzioni lodevoli ma insufficienti a provvedere al disordine prodotto dal fatto stesso della tagliata. Siccome questa procaccia d'altronde il vantaggio di porre a nudo le stratificazioni diverse del terreno, perciò

dalle medesime occorre prender norma per istabilire *fognature* ben collocate, le quali insinuandosi per es. sino in Q, cioè al di là della parte modificata nella esecuzione del lavoro, ne sottraggano in copia le acque latenti, e con tale agevolezza di deflusso, che la cima sovrastante alla cresta del taglio B E non risenta da mollezza e cedevolezza del terreno su cui gravita, alcuna causa di movimento.

332. Non è qui mestieri narrare come debbano dirigersi ed eseguirsi cotali *fognamenti*, perciocchè spettano in questo caso ai direttori e costruttori delle strade ferrate. Soltanto dovea l'agronomo conoscere, ed apprezzare, siccome ho fiducia d'aver dimostrato, l'importanza delle opere di stabile riparo alle cause di smottamento, indispensabilmente prodotte nell'esecuzione di quelle strade, per necessità di collocarle secondo linee quasi affatto orizzontali. Col quale artificio di ben composte *fognature*, non solo si evitano danni gravissimi in ispecie ai terreni superiori, ma si risparmiano spese considerevoli e continue di riparazioni, per tenere indenne o sbarazzare il piano stradale dagli smottamenti. Chi ha veduto come gl'ingegneri sieno costretti a valersi ora di palificate, le quali mal reggono a lungo al peso di terreno smottante, ora di muri dispendiosissimi, non dubiterà della preferenza dovuta, anche nel rispetto economico, alle fosse cieche. Le quali gioverebbero alla strada, ed a conservare all'agricoltura le estensioni ragguardevoli di terreno, che cotali opere stradali, secondo l'ordinaria maniera di eseguirle, riducono a perpetua sterilità.

333. **Ripieghi frustranei.** Hanno preteso alcuni di procacciare stabilità perenne, sia alle sponde delle *tagliate*, sia ai fianchi de'grandi *rilevati* di terra, con piantagioni d'acacie, o con altro genere d'imboschimento. Ottimo consiglio quando si tratta d'impedire il trasporto della crosta superficiale, operato dalle acque di pioggia allorchè trovano il terreno ignudo di vegetazione. Ma se debbasi impedire il movimento più profondo, quello cioè di uno strato assai più rilevante della semplice crosta superficiale, ho per evidente abbastanza, quanto ho detto al § 290 e seguenti intorno l'influenza della vegetazione sulla stabilità de'luoghi pendii. Del resto, per quanto interessa direttamente la costruzione delle strade ferrate lo STEPHENS addietro citato, ha dato quelle norme le quali alle strade medesime esclusivamente si riferiscono (4).

334. Ed acciò non mi si apponga d'intemperanza nell'accusare le direzioni delle opere pubbliche de' danneggiamenti non di rado arrecati colle medesime all'agricoltura, si vorrà tenerlo per dimostrato a sufficienza dalle seguenti parole dello STEPHENS medesimo: *le mode de drainage ordinairement appliqué aux talus des tranchées dans les chemins de fer est erroné en principe et par suite inefficace dans la pratique.* (2) Ora i modi da esso condannati consistevano: 1.º in fogne praticate con doccioni ai luoghi ove si vedono gemere le acque, e non protraendole in seno al colle stesso siccome ho raccomandato (§ 324). In 2.º luogo altri ingegneri inglesi dispongono tubi di ferro fuso collocati al piede della scarpa della tagliata. Questo pure lo

(1) Guide du draineur loc. cit. pag. 301 e seguenti Ediz. citat.

(2) Loc. cit. pag. 311 la stessa edizione del 1850.

STEPHENS pronuncia egualmente difettoso, sempre per la ragione di limitarsi a combattere un effetto, senza togliere il male dalla sua origine. Che direbbe lo STEPHENS ove nemmeno quegli incompleti *fognamenti* sono tentati, e si attende dall'avvenire la speranza di quel cotale *assetramento*, che si realizza invece in un successivo e continuo peggiorare?

335. **Ripari insufficienti nelle costruzioni di rilevati.** Ma lo STEPHENS si è limitato ai soli guasti delle scarpe, o sponde delle *tagliate*. Però non men gravi sono i danni nelle costruzioni direi quasi inverse, cioè a dire nelle opere di ricolmamenti, *rilevati*, terrapieni ec., quali occorrono ove il terreno è sensibilmente inferiore al livello delle strade ferrate.

336. Non dirò le inconsulte opere che ho vedute eseguite in queste difficilissime circostanze. Non dirò le ingenti somme gettate per rimediare a mali e disordini mercè lavori, giovevoli, non a combatterne le cause, sì bene ad aumentarle. Ho veduto tronchi di strade, creati sopra grandi arginamenti elevati in mezzo a vallate, corredati da manufatti dispendiosissimi, scorrere col terreno su cui posavano, ed avallarsi in modo da ridursi in una massa informe di terra, come gettatavi a caso. Ma io non ho da intrattenermi di quest' argomento, in fuori di quanto coll' agricoltura abbia nesso o relazione d'alcun momento.

337. **Effetti prodotti dai rilevati.** Considero da prima quando trattasi di attraversare una vallata in mezzo ad alti piani, o tra colli o montagne. Quando s'impone a traverso d'un burrone, d'una convalle, o d'una concavità qualunque, una grande massa di terra, è naturale che il terreno sottostante trovisi compresso a segno di non concedere più il passo all'acque sotterranee le quali raccogliendosi così nella più profonda assoltatura del suolo componente nucleo più solido, vi crescono d'altezza per l'ostruzione dei primi meati, e dopo avere acquistata maggior forza in virtù di questa maggior altezza irrompono in quei condotti sotterranei; vi si aprono una via asportandone il terreno e cagionano così dannosi abbassamenti nella superficie stessa (1) Adopero altrui parole perchè non si paia soverchio divagamento dagli studii agronomici, il riguardare agli effetti de' lavori occorrevoli nelle strade ferrate. I quali effetti però sono di sì grave influenza che al mio intendimento di non trascurare i più grandi e generali interessi dell'agricoltura, ricorre opportunissimo l'additare i riflessi cui dovrebbero por mente gli uomini posti a capo della cosa pubblica. I quali troppo di sovente veggonsi reggere le diverse parti dell'azienda governativa, come se affatto indipendenti e sconnesse tra loro si fossero, e non collegate dal supremo scopo di procacciare congiuntamente il bene universale in tutti i rami della pubblica amministrazione.

338. Olttracciò potendo occorrere anco al coltivatore privato di costruire per motivo d'agricoli miglioramenti, e sterrati, ed arginamenti, se non di egual mole ed importanza però in condizioni analoghe, reputo non affatto spregevoli le ulteriori considerazioni quali ho intorno ai medesimi a proferire.

(1) Relazione dell' azienda delle strade ferrate (del Piemonte) sul bilancio passivo del 1849. Torino pag. 47.

339. Ed anche in questo luogo mi valgo del bozzo presentato dalla fig. N. 82 per ispiegarmi meglio e più breve. Pel qual bozzo vuolsi indicare una convalle o piuttosto la metà del suo bacino rappresentato in H G X Y. Sul suo fondo si eleva l'arginamento Q R I; la cui cima A B C D serve di

Fig. 82.



piano stradale per una ferrata via, che avendo attraversato la catena di colli O P s'immagina prolungarsi di contro all'osservatore. Se non che nel punto A B raffigurasi tagliata, mercè una sezione verticale la quale s'immagina prolungata attraverso il colle W onde lasciare scoperto il suo interno, e quello pure della stessa convalle, su cui poggia il descritto arginamento Q S E A B F T R.

340. Quest'enorme massa gravita sul fondo mal consistente della convalle e cagiona gli effetti ai § 327 e 337 designati. Nel punto Z, e più nel punto Ω nascono sollevamenti superficiali del terreno; ed anche in prossimità al punto H si manifestano polle d'acqua, se l'effetto della massa di terra imposta di traverso alla convalle è tale da chiudere gli sfoghi sotterranei dell'acque latenti, com'è pur detto al citato § 329. Ma l'acqua non cessa dal tentare insidiosamente un varco in luogo dei suoi naturali sfoghi dall'arte obbliterati, mercè l'opera di quell'arginamento. Appena abbia potuto riuscire a farsi la più piccola strada, l'acqua del tratto di convalle Z raccoltasi in quantità considerevole, perchè dal suddetto lavoro rattenuta e come imprigionata, con la cresciuta forza proporzionale alla cresciuta quantità accumulatasi, irrompe pel nuovo varco e disordina e smuove la superficie stessa della convalle, sconvolgendo e trascinando anche in parte il terrapieno sovrastante.

341. **Errori praticati.** Secondo alcuni il modo più semplice sarebbe d'aprire quel terreno instabile nella direzione delle assolute mentovate al § 337. Riempirne il fondo con ogni materia che lasci libero il varco alle acque, come fascine di canne poste per lungo, frammiste a pietre, rottami di mattoni. Di poi innalzare l'opera sopra questo semplicissimo condotto (1). Ma ciò non ripara al movimento della parte superiore del colle nelle vicinanze dei rialzi per la ferrata strada operati. Onde altri consiglia la formazione di un cavo di cintura in giro della convalle, spinto fino al terreno fermo, per essere poi riempito nella guisa indicata di fascine, di canne ec. Però temendo di dover creare fossi troppo profondi e per altre ragioni (come di spesso accade estranee, e nondimanco influentissime) alcuna volta si preferì e si adottò la formazione di gallerie di cotto in varie direzioni, da riunire ad una galleria stabile trasversale sotto la strada. Le quali gallerie deono lasciarsi appositamente dislocare, perchè possano raccogliere e tradurre nella stabile principale, le acque di *trasudamento* di quei terreni di deposito (2).

342. Il tutto insieme di queste foggie di riparo, accenna al bisogno di *fognamenti*; nel caso speciale cui si riferisce la mia narrazione, il trascurare le fondamentali regole dell'arte del *fognare*, quella in ispecie raccomandata al § 288, rese l'opera frustranea, e il dispendio gettato. Il costruire gallerie di cotto nella località, o a meglio dire nello strato instabile, perchè si dislochino, esige dalle gallerie medesime due condizioni fra loro incompatibili. La loro collocazione nello strato smottante ne produrrà certo il *disloc-*

(1) Relazione citata pag. 47.

(2) Loc. cit. pag. 48.

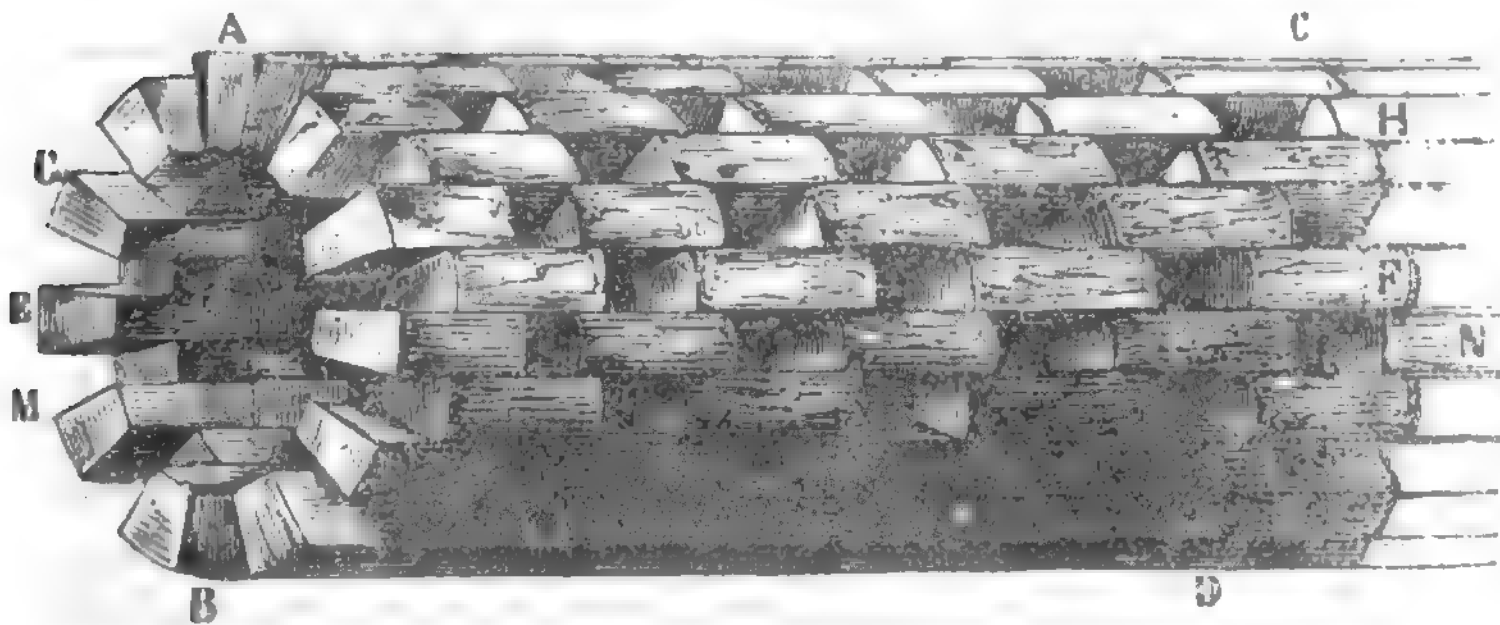
cemento, ma per ciò appunto anderanno in tale sfascio da non poter adempiere all'altra condizione di condurre l'acque alle gallerie stabili principali. Breve, saranno perfettamente inutili, ed anzichè dare lo sperato risultamento di una resistenza di più al movimento della massa superiore (1) avranno servito ad aumentarlo; perchè tutti i tagli, fossi ec. fatti nel terreno mobile ponno unicamente accrescerne l'instabilità. L'effetto infatti non seguì altrimenti; il terreno Z corse colla strada in collo verso Ω con tutte le gallerie, e con accrescimento di frane in tutte le parti superiori I K L Ω .

343. Necessaria stabilità delle fogne. In consimili casi adunque l'agricoltore per impedire il movimento del terreno Z ed Ω e conseguentemente delle coste I L K ec. facendo astrazione dall'arginamento A B C D, dee fognare, ma fognare a dovere cioè a fondo sul vivo del tufo o argilla o altra roccia impermeabile. Se avesse vedute, com'io vidi, quelle gallerie con che dimensioni, e cure, e dispendii erano costruite, avrebbe ulterior convincimento della necessità di non collocare verun'opera di fognamento nel terreno cedevole, perchè anzi le pietre, mattoni ec. non fanno che aumentare col loro maggior peso il movimento cui si vorrebbe provvedere.

Ripigliando l'ipotesi dell'arginamento, è ancor peggio il costruire gallerie o fogne di qualsiasi specie, quando non si possono impiantare sulla roccia impermeabile ed immobile. Il sottrarre acqua da quel terreno soffice, e che di certa guisa poggia sovra polle sotterranee d'acqua latente, è aumentare la causa d'avallamento e di rovina. Quanto più acqua si sottrae dal bacino H G Q Ω tanto meno regge al peso dell'arginamento sopra elevatovi, e la superficie del bacino si deprime; deprimendosi sfugge l'appoggio alle coste I L K. In questo caso ove sia impossibile far fogne stabili quali realmente e radicalmente risanino e il bacino, e le coste adiacenti, è da ricorrere ad altri mezzi, come al capitolo XVIII sarà da vedere.

344. Condotti continui. Nel XXIX Libro, ove sono le norme di ARCHITETTURA RURALE, verranno descritte le costruzioni in muramento da preferire alle gallerie, quali vorrebbonsi *dislocabili* (§ 344) per la necessaria penetrazione delle latenti acque sotterranee. Queste opere costituiscono dei *condotti continui* di notevole dispendio, ma necessari per le fogne di grande

Fig. 83.



(1) RELAZIONE CITATA pag. 49.
Istituzioni d'Agricoltura. V. III.

portata, il cui ufficio è non solo di rasciugare il terreno che attraversano, ma di servire eziandio d'emissarii a quelli d'onde procedono. La fig. 83 può intanto offerire il disegno d'una foggia di costruzione opportuna al predetto ufficio, e in pari tempo di solidità incontestabile contro la pressione cui dee soggiacere. La figura dimostra a sufficienza come le pietre o mattoni, de' quali si compone il tubo A B C D, sia poi circolare o ellittico, deono commettersi con intervalli tra loro abbastanza esigui per non lasciar passaggio al terreno, ma sufficienti pel trapelamento dell'acqua. Gli interstizii in ispecie della metà inferiore di siffatte chiaviche, soddisferanno all'uopo anche meglio, perchè rimontando verso l'alto, ammetteranno più facilmente il passaggio delle acque, escludendo affatto quello della terra. Probabilmente la convessità superiore, quanto almeno è al disopra della linea G H si potrà costruire a modo delle volte ordinarie, senza lasciare intervallo tra i mattoni, in ispecie per le fila de' mattoni medesimi, i cui interstizii riescirebbero verticali. Similmente la metà della concavità inferiore dalla M N alla B D potrà essere fabbricata senza discontinuità. Se poi il maggiore uffizio cui dee servire, sia di emissario d'acque derivanti dal terreno da cui procede, tutta la metà inferiore E F B D si comporrà senza interstizii, i quali basterà praticare sino a due terzi della metà superiore, o come sarebbe dalla linea di mattoni E alla G H.

345. Non pochi altri riflessi, secondo la pochezza mia, di buon grado avrei aggiunto per altre opere pubbliche, sieno poi di ordinarie strade o di ferrate quali si costruiscono nelle pianure; ma ho giudicato di astenermene tra perchè non si collegano al subbietto de' fognamenti, tra per non essere da discreto uopo di brevità consentiti. Dirò tuttavia com'è mi duole, che in forza di questi limiti cui debbo pure attenermi, pel debito riguardo alla copia degli altri argomenti più speciali alla coltivazione, ai quali i meno attinenti deon far luogo, non avrò dato l'estensione al presente subbietto, quale per avventura meriterebbe. Valga almeno il poco che n'ho detto a suscitare in quelli cui si compete, la vigilanza che fin ora nulla ebbesi o incompleta, al principale interesse delle nazioni, com'è l'agricoltura; vigilanza che pur continua ed intera gli si dovrebbe, perchè ad altri minori interessi così di frequente non venisse immolata.

[5] Fognamenti per ulteriore servizio d'irrigazione.

346. Quando si riflette alla proposizione da me pronunciata al § 85 del presente Libro, cioè che *risanando l'Italia superiore si feconderebbe gran parte dell'Italia inferiore*: quando si rammentano le deduzioni rilevate al cap. XI del 1° Libro dalle più ovvie nozioni di GEOLOGIA AGRARIA: quando si calcolano debitamente i principii sviluppati nel VII Libro, che sono il fondamento della FISILOGIA AGRARIA, o vogliam dire del MECCANISMO DELLA PRODUZIONE; è facile comprendere l'estensione del concetto di quella proposta nella sua pratica applicazione. Oltrecchè ho voluto accennare alle contrade italiane di situazione depressa, rispetto alle più elevate, ho per inteso eziandio di riguardare a qualsiasi terreno speciale in ogni contrada d'Italia, secondochè appartiene alle concavità o convessità dalle parziali inflessioni della sua superficie dipendenti.

347. Non certamente per amore di proferire cose sin'ora da altri non ancor delle, ma per intimo convincimento, e per lo scopo prefissomi di non trascurare quanto si riferisce a viste d'agricoltura più generali, che sino al dì d'oggi non si tennero da altri in alcun conto, mi giova insistere sulla convenienza e possibilità di procacciare una floridezza e un perfezionamento di somma rilevanza all'odierna agricoltura, semprechè al subbietto delle acque completamente e incessantemente s'intenda. Nè io saprei fare a me medesimo il calcolo de' vantaggi conseguibili, ove le norme quali vo' rassegnando fossero, siccome vorrei, estesamente comprese e praticate.

348. Le poche considerazioni di GEOGRAFIA FISICA, nell'anzidetto 1.^o Libro accennate, dimostrano quale vantaggiosa influenza possa esercitare sull'agricoltura italiana la corona d'Alpe, onde natura sì provvidamente volle protetta questa non venturosa penisola, e la catena Appennina che quasi vertebra spinale nella sua maggior lunghezza l'altraversa, oltre alcuni nuclei di colli, che nel mezzo della sua maggiore pianura si elevano.

349. Chi può disconoscere, come sia possibile mercè l'irrigazione raccogliere tale somma di prodotti da superare di lunga mano quelli de' terreni, cui non è dato di poter irrigare? Ora, dirò io, è immensa l'estensione de' terreni che di cotale beneficio son privi, a petto dei pochi cui la fortuna ha dato di vantaggiarne. Ma dico ancora, perchè non dovrebbe essere l'Italia in opposita condizione, cioè possedere pochi terreni asciutti, e d'irrigatorii moltissimi? E le considerazioni ricordate al § 26 mi fanno rispondere a me medesimo — perchè finora non si seppe volere.

350. Ove terrò discorso del mirabile ingegno dell'irrigazione, sarà meglio dichiarato, quanto a cotai subbietto direttamente pertiene. Ora è sol uopo dare sufficiente sviluppo all'altra mia proposta di valersi dell'ingegno dei fognamenti, per servire a quello dell'irrigare. Già dissi al § 232, della pratica dell'ITTIER o GARNIER-SAVATTIER di fogne modificate a servizio d'irrigazione in chiavichelle parallele per immollare di certa guisa il terreno dal basso all'alto. Ma ciò nulla ha che fare coll'argomento, di cui ho di presente a favellare.

351. **Fogne per scarsezza d'acqua ne' colli, ec.** Nè avrò da spendervi intorno molte parole. Prima di tutto cominciando dalle regioni più elevate, cui l'ordinaria coltivazione pervenga, non è forse credibile il numero de' fondi manchevoli d'acqua, non dirò per irrigare, ma per dissetare lavoratori ed armenti. E nondimeno, escluse poche cime isolate, o quelle di dura roccia, dove non essendo possibile coltivare, non è questione di manchezza d'acque, da per tutto il coltivatore del colle e del monte può dirsi in mezzo all'acqua, a sua insapienza non di rado, ma spesso anco, perchè spensierato o negghiente. Nelle piantagioni montane di viti, d'olivi, ec., è costume italiano antichissimo, siccom'ho detto più volte, creare in fondo alle fosse fogne di pietrame o di fascine o di legne. Però non generalmente si procaccia a cotai fogne uno sbocco, e spesso fanno l'ufficio come di offerire uno spazio pieno d'interstizii per contenere l'acqua, o per dare più pronto e facile scolo a quella dalle piogge versata sulla ristretta superficie della riempita fossa del piantamento.

352. Se invece praticherannosi le fogne ne' fossi medesimi colle avver-

tenze addietro indicate, e di più si colleghino alle loro *testate* mercè sbocchi aperti e comunicanti con altre fogne trasversali, tre vantaggi evidenti ne proverranno. In *primo* luogo le fogne molto meglio adempiranno all'ufficio di giovare alle piantagioni. In *secondo* luogo, non che queste, tutto il campo verrà a risentirne profitto. In *terzo* luogo a capo di quelle fogne trasversali, in ispecie se queste potranno in una sola confluire, si otterrà una sorgente d'acqua tra breve purissima e quasi sempre perenne.

353. Notisi quel *secondo* vantaggio, perchè in terreni montuosi grandissimo. Infatti l'acque pioventi alcuna volta, se strabocchevoli, per la foga loro travolgono alquanto della superficie del terreno, massime ove per caso trovisi di recente lavorato. Ma d'ordinario le comuni piogge non cominciano a dilavare o scortecciare di certa guisa il terreno, se non quando questo pienamente inzuppato, non può, come dicesi volgarmente, berne ulteriore quantità. Se però questo terreno, mercè alcuna fogna trasversale, oltre quelle meglio costruite sotto i piantamenti, possa, come il vaso del giardiniere pe' suoi fori inferiori, prontamente smaltire le acque che le piogge riversano sulla sua superficie, mediante quel richiamo sotterraneo l'acque stesse più a lungo dureranno nel penetrare lo strato vegetale, anzichè trascorrere per la sua crosta superiore e trascinarla.

354. È inutile aggiugnere che questa foggia di nuov'arte di trovare acqua riuscirà secondo le località e la composizione intima de' luoghi, più o meno profittevole. A seconda però del numero e della migliore costruzione delle fogne non potrà mancare di riuscimento, e qualche volta potrà soddisfare al limitatissimo uso d'inaffiare alcun piccolo tratto di terreno, qual può occorrere ne' luoghi pendii, la cui giacitura non prestasi gran fatto ad artificio d'irrigazione. Nella fogna di cui ho fatto narrazione al § 298 e seguenti, è ora perenne e notevole filo d'acqua, la quale serve ai lavoratori e bestiame grosso e minuto di quel fondo, in addietro obbligati a discendere nel fiume, per abbeverarsi e per gli altri usi della vita della famiglia colonica che vi dimora.

355. **Fogne d'irrigazione nel piano.** Facendo passo a' luoghi di pianura, ho già dimostro abbastanza prostendersi la maggiore pianura italiana con generale pendenza a modo (§ 99) che *il livello dell'acqua latente da sottrarre ai terreni superiori per rinsanirli, potrebbe egregiamente adoperarsi all'irrigazione di molti de' contigui inferiori*. Replicherò sempre, non esistere in quasi tutti i terreni costeggianti il Po, sin presso a Ferrara, alcun fondo per quantunque depresso, da non potersi rasciugare perfettamente, mediante l'ingegno del fognare. Certamente i luoghi impaludati sono tanti, e così estesi da doversi considerare in alcuni casi le fogne occorrevoli, piuttosto veri canali sotterranei. Ma è altresì vero non essere facilmente calcolabile l'immenso fisico e morale vantaggio da conseguirla. Oltre gli edifici per ogni specie d'industrie, cui nuove perenni sorgenti d'acqua potrebbon recare movimento, l'irrigazione sarebbe procacciata a vastissimi tratti di pianura, i quali per altre vie non riuscirebbero mai ad ottenerla.

356. **Pratici esempi.** Perchè poi non si paia malagevole da conseguire in effetto questa nuova applicazione dell'arte del fognare, due esempi pratici ne somministrano prove a capello. Uno de' più lodati lavori del

FELLENBERG nel suo podere d'istruzione, fu appunto il rasciugarne buon tratto mediante scoli in alcuna parte anche coperti, e dell'acqua fluente da medesimi valersi per irrigare altra porzione del podere. Più di recente, parecchi Inglesi fognando terreni col *drai'nage* alla loro maniera, cioè a profondità limitata poco oltre il metro, ne derivarono tali corsi d'acqua da servire al movimento di considerevoli opificii.

357. Differenza dal *drai'ns*. Non havvi comparazione tra i *drai'ns* inglesi e le fogne quali dovrebbero talora costruirsi a traverso alti piani per rinsanire vasti territorii impaludati o sommersi. Perciocchè oltre l'acqua che smaltirebbero coteste fogne da' detti luoghi, non poca ne raccorrebbero eziandio ne' luoghi elevati o altipiani da loro attraversati fino all'incontro de'posti ove dovrebbero por capo. Quelle inglesi potrebbero simigliarsi alle vene, quelle invece cui accenno sarebbero arterie, e come tali supremamente importanti e vitali.

358. Torna inutile venir più oltre particolareggiando le norme d'esecuzione, quali sono abbastanza più sopra descritte. Null'altro occorre per utilizzare dell'acque di cui si libera un terreno col fognarlo, che collegare le fogne maestre in una sola, e questa prolungare finchè la sua foce rimanga più elevata del terreno da irrigare; mentre nel caso ordinario di servire a semplice rinsanimento, basta che il capo della fogna possa sfogare l'acqua entro uno scolo aperto o altro recipiente qualunque.

359. Allacciamento delle fogne. L'economia del lavoro richiederebbe di collegare più fogne maestre di diversi luoghi in un ampio canale, sotterraneo o scoperto secondo le circostanze di luogo. Perciò dovrebbero i reggitori della cosa pubblica dare opera d'incoraggiamento e di sussidii a lavori di questo genere, i quali difficilmente possono da'privati intraprendersi. Infatti è quasi impossibile che un privato possenga un fondo nella rara condizione di quello riferito (§ 356) del FELLENBERG. Ma il bene generale sarebbe evidentissimo, anche perchè non poche volte mercè fognamenti praticati estesamente, potrebbe derivarne lauto alimento a canali d'interna navigazione, benchè questo sì economico mezzo di comunicazione ogni giorno venga meno apprezzato pel concorso delle strade ferrate.

360. Associazioni e governo. Non ripeterò per qual mezzo si dovrebbero coordinare le associazioni de'privati per ottenere fecondi risultati dall'enunciate proposte. Non ripeterò quale debba essere il concorso dell'azione governamentale a questi ammendamenti, perchè abbastanza n'è discorso all'VIII e IX Libro. Dirò soltanto che pur troppo passerà lunga stagione prima che le mie disadorne ma sincere parole conseguano premio di efficace e pratico ascolto (1).

(1) Siami lecito, senza menda di soverchio amor proprio, trascrivere alcune parole che in una sua lettera del 31 maggio corrente 1851 mi indirizzava a questo proposito il meritissimo signor MINOTTO. Parlando della presente Opera così si esprime: « Iddio voglia che molte delle utili proposte ed esortazioni che vi si contengono trovino ascolto presso quelli che potrebbero farne profitto! » Ho citato questo voto perchè d'uomo in cui le doti della mente pareggiano quelle del cuore.

Art. VI. Calcoli economici comparativi.

361. Sistema inglese. Hannovi due modi di calcolare il dispendio della **fognatura**. Gli Inglesi sogliono, 1° pel **fognamento** superficiale calcolarlo secondo la lunghezza delle **fogne**; 2° pel **fognamento** profondo secondo l'estensione d'un acre. Dunque n quanto costa per metro, o quanto in ragione della superficie cui provvede.

362. Il fognamento a sistema d'ELKINGTON (§ 207) praticato sopra suolo argilloso tenace, con sottosuolo simile, ammessa la profondità per le **fogne** di metri 2,134, a metri 2,438, è calcolato come segue (1)

<i>Apertura della fossa</i> , profonda met. 4,829, larga in			
cima cent. 76, e nel fondo 40, per 400 met. lineari	lire	45	cent. 62
<i>Mano d'opera</i> del condotto per metri cento	»	3	» 83
<i>Provvista, trasporto delle pietre</i> ec.	»	44	» 05
<i>Riempimento con terra e grossa ghiaia</i>	»	41	» 49
<hr/>			
Totale per cento metri lineari	L.	474	» 99
<hr/>			
e per ogni metro lineare	»	4	» 75

363. Il fognamento profondo con impietramento importa (considerando le **fogne** distanti tra loro da 9 ad 11 metri) calcolato l'intero sviluppo per una superficie di ettari 0,404 a metri lineari 384, il costo seguente:

<i>Apertura delle fosse</i> , o escavi, a profondità di 83			
cent. e larghezza nel fondo di 47, per 400 met. lin.	lire	40	centesimi 44
<i>Pietre</i> , compreso la spesa d'infrangerle riducendole a grossezza di cent. 10 di diam., per id.			
	»	7	» 57
<i>Trasporto dell'indicato materiale</i>	»	8	» 50
<i>Scarico delle carrette</i> , e lavoro della carrettavaglio			
	»	4	» 42
<i>Riempimento di terra</i>	»	—	» 47
<i>Spese addizionali per le capifogne</i>	»	3	» 25
<hr/>			
Totale di metri 400	L.	34	» 65
<hr/>			
per ogni metro lineare	L.	—	» 34

364. Altro calcolo. Quando trattasi di spendere, e quando lo spendere può ascendere a somme di rilievo, non sono mai troppi i calcoli: perciò aggiungo il seguente:

<i>Spese di escavazione</i> a 74 cent. di profondità			
e larghezza nel fondo di cent. 48, per 400 metri	L.	7	cent. 59
<i>Allestimento delle pietre</i>	»	4	» 74
<i>Trasporto delle medesime</i>	»	5	» 23
<i>Discarico, e vagliamento</i>	»	—	» 95
<i>Riempimento</i>	»	—	» 48
<i>Addizione per capifogne</i>	»	3	» 25
<hr/>			
per 400 metri lineari	L.	22	» 23
<hr/>			
per ogni metro id.	»	—	» 22

(1) STEPHENS Loc. citat. pag 277.

365. Confrontando tra loro e con altri gli esposti risultati, si offre dagli autori inglesi nel seguente prospetto, un calcolo di spesa per ettare basato sulle distanze delle **fogne**; distanze adottate secondo le qualità diverse di sottosuolo, calcolando gli escavi a profondità media di 77 centimetri, e ad opera d'**impietramento**.

366. **Prospetto delle spese del fognamento inglese a impietramento.**

Natura del sotto suolo	Piede Ing.	Distanza tra le fogne metri	Lunghezza delle fogne per ettare	Spesa per ogni met. lineare		Spesa per ogni ettare	
				lire	cent.	lire	cent.
Duro ■ compatto	40	3, 048	3230, 88	--	24 1/2	809, 76	
	41	3, 353	2982, 67	"	"	736, 45	
	42	3, 657	2734, 07	"	"	674, 87	
Argilloso compatto	43	3, 962	2523, 93	"	"	623, 40	
	44	4, 257	2338, 64	"	"	577, 19	
Argilloso misto a sabbia	45	4, 572	2187, 26	"	"	540, 28	
	46	4, 877	2050, 55	"	"	506, 03	
	47	5, 182	1934, 68	"	"	476, 18	
	48	5, 486	1825, 73	"	"	450, 70	
	49	5, 791	1726, 79	"	"	426, 24	
	50	6, 096	1640, 48	"	"	404, 87	
Facile ma misto a pietre	21	6, 404	1562, 48	"	"	385, 57	
	22	6, 706	1491, 34	"	"	368, 07	
	23	7, 010	1427, 28	"	"	352, 36	
	24	7, 315	1367, 04	"	"	337, 44	
	25	7, 617	1304, 91	"	"	322, 00	
	26	7, 925	1261, 89	"	"	311, 44	
	27	8, 230	1215, 09	"	"	299, 85	
	28	8, 534	1171, 74	"	"	289, 05	
	29	8, 839	1130, 70	"	"	279, 05	
Franco e facile ad aprire	30	9, 144	1093, 63	"	"	270, 00	
	31	9, 449	1058, 39	"	"	261, 26	
	32	9, 754	1025, 85	"	"	253, 27	
	33	10, 058	994, 22	"	"	245, 29	
	34	10, 363	967, 35	"	"	238, 03	
	35	10, 668	937, 85	"	"	231, 44	
	36	10, 973	914, 45	"	"	225, 47	
	37	11, 278	886, 65	"	"	218, 78	
Ghiaia e sabbia, rocce ec.	38	11, 582	863, 15	"	"	213, 42	
	39	11, 887	841, 23	"	"	207, 66	
	40	12, 192	820, 22	"	"	202, 45	
medio per ettare sarebbe . . .				Lire 505, 50			

367. Numero e prezzo dei materiali inglesi. Ho dato al § 220 il numero delle *tegole* necessarie per una superficie di ett. 0,404 da fognare col sistema inglese. È d'uopo conoscere il prezzo loro, non che il numero de' **doccioni** britannici, e l'importo, calcolato col rispettivo confronto in ragione d'un intero ettare, a seconda delle diverse distanze in cui saranno collocate le fogne tra di loro. Il tutto è chiaro dalla tavola seguente epilogata sovra quelle pubblicate dallo STEPHENS. (1).

Prospetto

del numero e prezzo delle tegole e doccioni occorrevoli per ettare.

Distanza tra le fogne		Numero de' metri corr. per ettare	Numero delle tegole di m. 0,381	Importo delle tegole	Numero dei docc. di m. 0,381	Importo dei doccioni	Risparmio coll' imp. de' doccioni sulle tegole
pie di ingle.	metri						
10	3,048	3280,88	8611	li. 322,91	8611	193,77	129,44
12	3,657	2734,07	7171	» 269,04	7171	161,45	107,60
14	4,267	2338,64	6138	» 230,42	6138	138,05	92,35
16	4,877	2050,55	5387	» 202,00	5387	121,20	80,85
18	5,486	1825,73	4784	» 179,35	4784	107,60	71,80
20	6,096	1640,48	4307	» 161,50	4307	96,60	64,95
22	6,706	1491,34	3914	» 146,75	3914	88,05	58,70
24	7,315	1367,04	3588	» 134,50	3588	80,70	53,80
26	7,925	1261,89	3361	» 125,90	3361	75,61	50,55
28	8,534	1171,74	3076	» 115,35	3076	69,20	46,45
30	9,144	1093,63	2871	» 107,60	2871	64,55	43,05
32	9,754	1025,85	2693	» 100,90	2693	60,60	40,40
34	10,363	967,35	2535	» 95,03	2535	57,00	38,05
36	10,973	914,15	2392	» 89,65	2392	54,00	35,85
38	11,582	863,15	2263	» 84,90	2263	50,90	34,00
40	12,192	820,22	2154	» 80,75	2154	48,50	32,40

368. Confronto tra i diversi materiali. Paragonando le fogne costruite a **doccioni** con quelle a **tegole** e **pianelle** e con le più semplici a **pietrame**, riuscirebbe molto più vantaggioso, secondo gl'inglesi, l'impiego de' primi.

Risulta dal confronto de' medii, desunti dal seguente prospetto dello STEPHENS, che il risparmio dell'impiego delle *tegole* sul semplice impietra-

(1) Guide du Draineur loc. cit. pag. 986 e 987.

mento, emerge dalla seguente proporzione

$$383 : 255 :: 450 : 100.$$

quello de' *doccioni* dall' altra

$$383 : 494 :: 497 : 100.$$

cioè le *tegole* risparmiano il 33 per cento ossia costano un terzo meno, e i *doccioni* quasi il 50 per cento, cioè costano poco più della metà.

Prospetto

(secondo il calcolo inglese, valutato per un ettare)
del risparmio ottenibile col sostituire tegole e doccioni al semplice impietramento

Distanza tra le fogne		Importo delle fogne profonde 76 centimetri			Risparmio impiegando	
Piedi ingl.	Metri	con pietre	con tegole e piastrelle	con doccioni	tegole e piastrelle	doccioni
10	3,048	ll. 842,85	ll. 540,90	ll. 444,74	ll. 265,75	ll. 397,97
12	3,657	» 674,87	» 450,33	» 342,72	» 218,30	» 332,10
14	4,267	» 577,20	» 385,05	» 293,04	» 192,12	» 284,16
16	4,877	» 506,03	» 338,08	» 257,48	» 167,97	» 248,82
18	5,486	» 450,70	» 300,05	» 228,31	» 150,63	» 222,40
20	6,096	» 404,87	» 270,52	» 205,58	» 134,35	» 199,53
22	6,706	» 368,07	» 245,86	» 187,13	» 122,26	» 180,95
24	7,315	» 337,43	» 225,15	» 171,36	» 112,30	» 166,07
26	7,925	» 311,44	» 209,63	» 159,25	» 104,80	» 152,15
28	8,534	» 289,05	» 192,78	» 146,65	» 96,27	» 142,32
30	9,144	» 270,03	» 180,08	» 137,06	» 89,89	» 132,93
32	9,754	» 253,27	» 168,89	» 128,56	» 84,36	» 124,71
34	10,363	» 238,08	» 159,00	» 120,98	» 79,14	» 117,12
36	10,973	» 225,47	» 150,00	» 114,16	» 75,81	» 111,31
38	11,582	» 213,12	» 142,08	» 108,10	» 70,05	» 105,00
40	12,192	» 202,45	» 135,28	» 102,96	» 67,21	» 99,45
Medii		L. 383,43	L. 255,85	L. 194,67	L. 126,76	L. 188,56

Il prudente economo saprà da se stesso ravvisare la differenza quale risulterebbe da un prospetto fatto in Italia, ponendovi il costo quivi probabile ove si costruissero analoghi **doccioni**. Dalla tabella § 366. N. 3000 doccioni importano lir. 69 circa, ossia 23 lir. per 1000: in Italia le tegole fatte fabbricare dal FAA (§ 345) importarono lir. 60 il mille, cioè quasi cinque volte altrettanto. Se si ottenesse pure gli stessi doccioni a lir. 60 il mille

la prima spesa (calcolata a distanze di m. 3,048) nella Tabella § 367, porterebbe invece di lir. 493 per li 8644 doccioni, lir. 516,60; differenza eccedente di molto il notato risparmio di lire 429,44.

369. Quando le fogne all'inglese siano profonde, anche sino a met. 4,500, secondo i calcoli del MECUM, facendo i *drains* distanti tra loro 40 piedi inglesi, cioè metri 42,492, colla profondità media di 4 piedi ingl. ossia metri 4, 249, la spesa per un ettare non eccede lire ital. 452, 90. Mi sono alquanto esteso in questi calcoli del *drainage* inglese, perchè di certa guisa serviranno di base nella valutazione economica di simiglianti lavori, ove taluno volesse imitarli. Ho conosciuto agronomi, i quali talora avendo eseguiti notevoli ammendamenti, per naturale affetto alle cose proprie, ribasavano di non poco il reale dispendio eseguito, giugnendo quasi ad illudere anco se medesimi. Non è poi a dire a qual segno si pervenga in queste aritmetiche agricole in parecchie opere e giornali d'oltremonte. Ma il carattere inglese ha maggiore severità di costume nelle faccende industriali; ritengo almeno assai prossimi alla reale verità le riportate loro valutazioni. Tuttavolta, più sotto epilogherò le principali osservazioni occorrevoli.

370. **Sistema francese.** E perchè meglio adeguate riescano, farò giunta di alcuni calcoli francesi.

Il **fognamento** fatto dal LUPIN, descritto al § 234, costa come segue:

<i>Escavo delle fosse</i> in linee parallele distanti tra loro	
40 metri, o in totale per un ettare, mille metri di fossa a	
cent. 45	Lire 450
N° 3,000 doccioni a lire 22 il migliaio, e in causa delle	
linee di ripresa più larghe e delle rotture accidentali a f. 25	» 75
	—
	Lire 225

Cui è d'aggiugnere il *trasporto* de' doccioni dalla fornace al campo, le *spese* di sorveglianza, le *traccie*, i *livellamenti* ec.

Negli *exduits* della Lorena citati al § 229, la spesa sarebbe di 80 centesimi per metro lineare tutto compreso, sia poi fatta la fogna colle pietre, o colle fascine.

371. Per calcoli riferiti dal GARREAU le **fognature** da lui fatte, a 45 metri d'intervallo, con fogne profonde metri 4,30, e munite di **doccioni**, importerebbero 265 lire per ettare. Il di lui fittaiuolo avrebbe aumentata la sua corrisposta, in forza del vantaggio emergente dal lavoro, fino a lire 42,50 di più per ettare, il quale aumento sarebbe competente, sperando il GARREAU di eseguire con maggior economia il **fognamento**, cioè con sole lire 240 per ettare. È notevole l'affermazione del GARREAU intorno la preferenza dei **doccioni** a sezione cilindrica sugli ovoidali: asserendo inoltre che *plusieurs des préceptes recommandés dans l'ouvrage de H. STEPHENS n'ont pas en général, été admis dans la pratique*

372. Ma il PAYEN afferma, ricuperarsi di spesso in Inghilterra la spesa del **fognamento** mercè il maggior raccolto di un solo anno (1). Sul quale

(1) Ann. de l'Agric. française. Tom. 22, pag. 173.

rimborso completo delle spese ho alcun dubbio. Siccome dal prospetto § 366 risulta che i terreni più duri e tenaci esigono di spesa sino a L. 809,76 col solo impietramento; e per l'altro prospetto § 368 con *doccioni* a 5 metri di distanza importerebbero, circa lire 250 per ettare; egli può inferirsi che i terreni migliori importino un dispendio medio di L. 435, e l'effetto prodotto o meglio l'aumento di rendita sarebbe più di tre volte maggiore ne' terreni cattivi che ne' buoni.

373. Sistema belgico. Giovi riportare alcun calcolo eziandio dei Belgi, benchè ne appaia probabilmente inferiore al vero.

La spesa di un fognamento fatto nel Belgio dal CLÖRS in un campo di 3 ettari, di terreno siliceo-argilloso, omogeneo, e profondo, con pendenze convenevoli, e con distanze da 41 a 43 metri tra le linee di fogne, risultò come segue:

Metri 3119 di escavi , profondi metri 4,25 con 40 centimetri d'apertura in cima, e 7 nel fondo, a 7 centesimi il metro lineare	L. 248 33
Doccioni n. 7,800 di diametro 2 1/2 centimetri, a lire 49 il 1000, per id.	» 448 20
Doccioni n. 4,700 di diametro 6 centim. a l. 25, id.	» 42 50
Doccioni n. 500 di diametro 8 centim. a l. 35, id.	» 47 50
Trasporti e altre spese	» 80
<hr/>	
Totale per 3 ettari	L. 506 33
<hr/>	
per ciascun ettare	L. 468 84

Secondo il MERTENS i fognamenti da lui fatti costerebbero ancor meno: cioè, quando a distanza di 40 metri, circa 420 franchi per ettare; quando a distanza di 45 metri, soli 80.

374. Seguiamo ora le norme prescritte dalla buona contabilità rurale, di cui saranno rinsegnate le regole al libro XVI. Risulta evidente in primo luogo, che il dispendio del fognare un terreno riuscirà consentaneo alle leggi della rurale economia, secondo il diverso effetto che potrà sperarsene; ma non si può sempre calcolare secondo la ragione diretta dell'aumento di rendita che può derivarne. Peggio poi pretendere di conseguire il successo enunciato dal PAYEN (§ 372) di rifarsi del dispendio coll'aumento di rendita di un solo anno.

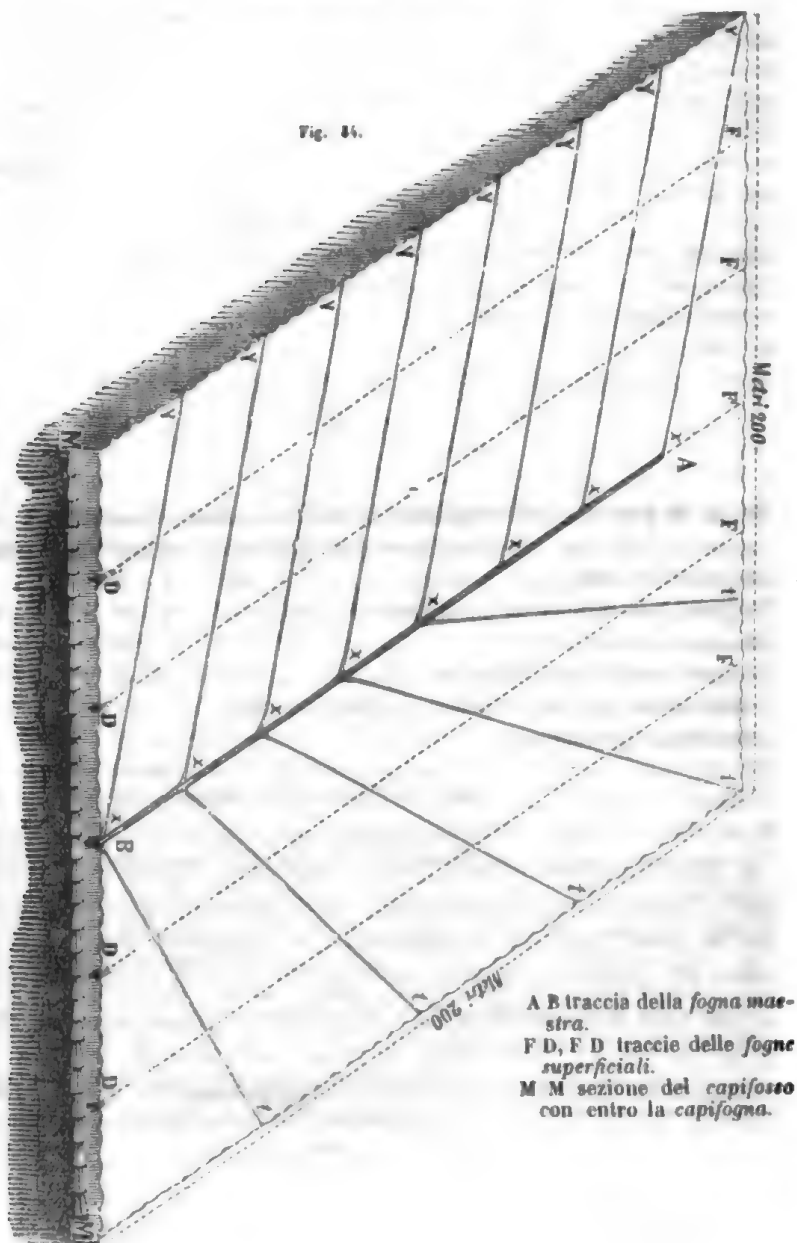
375. Fognamento superficiale. Per venire a fatti, si calcoli il caso più economico (§ 314) di un cattivo prato sorgevole, di terreno tenace, dell'estensione di 4 ettari, di cui sia rappresentata la superficie dalla fig. 84, supponendolo un perfetto quadrato. La disposizione di *fogne* più semplice, più regolare e più adatta, è quella indicata dalle FD, FD, FB, FD e FD della stessa figura 84 fra loro parallele e distanti metri 33, 33, quali pongono capo a una *capifogna* M M' inclinata verso M', lunghe ciascuna metri 200. Colla escavazione di 40 centimetri in cima, e 45 in fondo, a profondità di 90 centimetri, supponendole escavate profonde, nell'origine

F, F, cc. di 80 centimetri e di un metro alle estremità D D ecc. la spesa sarà:			
per ogni 100 metri escavo	dalle L. 15	alle L. 20	
tegole n. 50 lunghe metri 0,45 sovrapposte			
una all'altra per centim. 5 per id.	» 2,50	» 3	
mano d'opera	» 3	» 4	
trasporti, grossa ghiaia ecc.	» 2	» 3	
riempimento	» 2	» 3	

per 100 metri totale dalle L. 24,50 alle L. 33

costo medio di metri 100 L. 28,75

Fig. 24.



A B traccia della fogna maestra.

F D, F D tracce delle fogne superficiali.

M M sezione del capifosso con entro la capifogna.

Pel costo medio di lire 28,75 le cinque fogne FD, ec. importando ciascuna lire 57,50, insieme aggiungeranno a	L. 287,50
e la capifogna M M alquanto più ampia, a circa	» 70,00
	<hr/>
spesa totale	L. 357,50

cioè per ogni ettare L. 89,37

Questo calcolo si riferisce anche all'esempio pratico descritto al § 343; ma le dimensioni e le difficoltà dell'escavo possono aver portato quel dispendio anche a più di lire 60 per ogni cento metri.

376. Altra disposizione. Se invece si ammettesse la disposizione delle tracce x y, x y ec. marcate per la metà del terreno in discorso, con fogne oblique parallele, e distanti tra loro 25 metri, si avrebbero per tutto il terreno, 46 fogne, lunghe in complesso 4800 metri, il cui costo a l. 28,75 ogni 400 metri importa	L. 547,50
capifogna, F A B	» 70
	<hr/>
	L. 587,50

importo per ettare L. 446,87

Più economica riesce la disposizione indicata per l'altra metà secondo le traccie tx, tx ec. il cui sviluppo complessivo è di circa metri 4080 per tutta l'estensione dei 4 ettari. Ritenuto lo stesso prezzo di lire 28,75, il costo sarà	L. 340,50
capifogna, lunga solo 400 metri	L. 35
	<hr/>
	L. 345,50

per ettare L. 86,37

377. Le fogne da piantagioni (§ 272) importano d'escavazione il solo cavo in fondo alle formelle a fosse aperte già per le piantagioni. Quindi l'escavo per 400 metri può valutarsi . . . da L. 4 a L. 5	
collocazione delle pietre e fascine	» 5 » 6
trasporto delle pietre ec.	» 2 » 3
fascine circa 400 di spini ec.	» 5 » 6
riempimento non si considera perchè occorre-	
vole similmente per piantare	» -- » --

totale per metri 400 dalle L. 46 alle L. 20

costo medio per metri 400 . . . L. 48

Si può considerare che le piantagioni allo incirca siano d'ordinario secondo le indicate traccie F D, F D ec. della figura 84, però a distanza di soli 25 metri: onde ne occorrebbero n. 9, supponendo le piantagioni in ambo i lati. Quindi la lunghezza totale sarebbe di metri 4800, e al costo di l. 48 per 400 metri importa

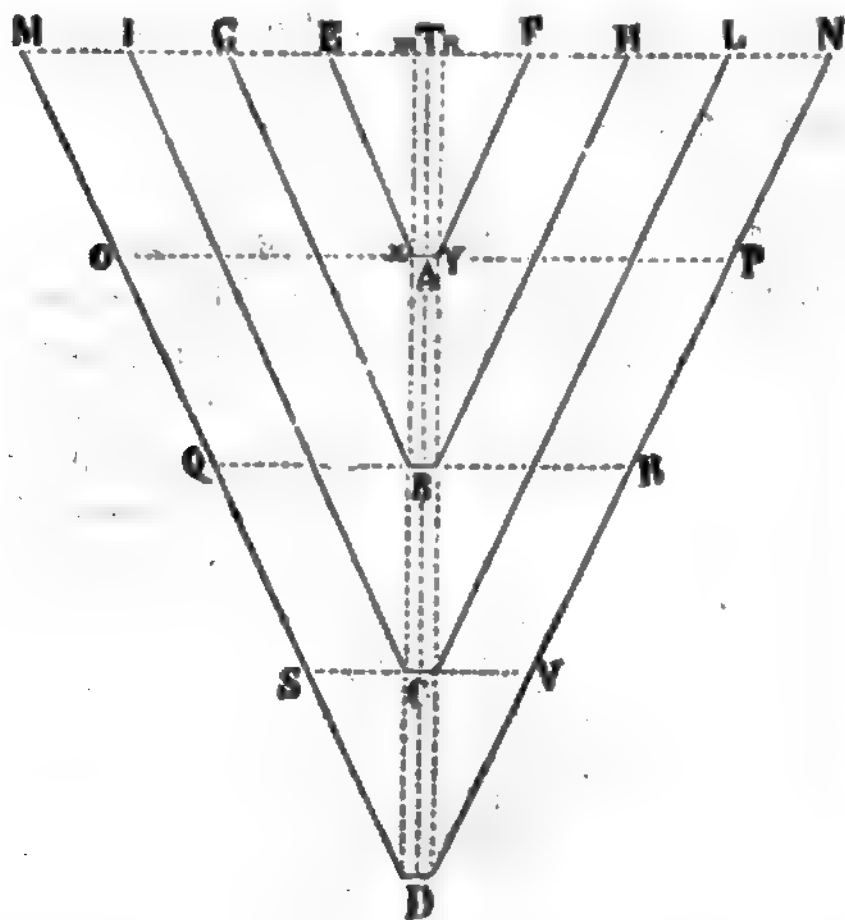
Fogna maestra come addietro » 70

totale spesa . . . L. 394

importo per ettare . . L. 98,50

378. Fogne per terreni lavinosi. Le fogne profonde fatte per impedire frane e smottamenti, non ammettono calcolo generale d'estimazione assoluta, dipendendo dalla profondità necessaria, secondochè lo strato di terreno fermo e impermeabile si trova più o meno profondo (§ 288). Per la figura 85 che segue, suppongasi di dovere collocare una fogna in A pro-

Fig. 85.



fonda 4 metri sotto la superficie MTN, ovvero in B a 8 metri, o in C a 12 metri, o in D a 16 metri. Suppongasi inoltre una larghezza uniforme di ciascuna fossa nel fondo, di metri 4. Riguardando alla prima fogna oltre il dovere escavare il terreno, rappresentato dalla sezione quadrilunga y x m n, saranno da escavare i fianchi o sponde secondo le sezioni dei due triangoli eguali E m x ed F n y, equivalenti (libro I capit. VI) a una superficie doppia dell'uno di essi, ossia ad un quadrilungo di cui sia Em

la larghezza ed m x la lunghezza. Perciò la sezione di m n x y sarà eguale ad x y \times AT cioè alla larghezza in fondo della fossa moltiplicata per la sua altezza: e le due sezioni de' triangoli saranno, sommate, m E \times A T, cioè la metà della larghezza totale nella cima della fossa, detratta la minor larghezza del fondo, moltiplicata per le profondità della fossa.

379. Calcolo degli escavi. Dunque se chiamiamo l la larghezza della fossa in cima, f la larghezza nel fondo ed a l'altezza dell'escavo ossia profondità, generalmente la sezione totale dell'escavo sarà rappresentata (libro I. cap. VI).

$$f \times a + \frac{l - f}{2} \times a.$$

Sostituendo reali valori alle lettere di questa formola essendo la fossa E A F profonda metri 4, larga in cima metri 4, e in fondo metri 4, avremo;

$$A. \quad 4 \times 4 + \frac{4 - 4}{2} \times 4 = 4 + \frac{0}{2} \times 4 = 4 + 0 = 4 \text{ metri quadrati.}$$

Per la fossa G B H profonda metri 8, larga metri 8 e metri 4, avremo;

$$B. \quad 4 \times 8 + \frac{8 - 4}{2} \times 8 = 8 + \frac{4}{2} \times 8 = 8 + 16 = 24 \text{ metri quadrati.}$$

Per la fossa I G L profonda metri 12 colle larghezze 12 e 4, sarà;

$$C. \quad 4 \times 12 + \frac{12 - 4}{2} \times 12 = 12 + \frac{11}{2} \times 12 = 12 + 66 = 78.$$

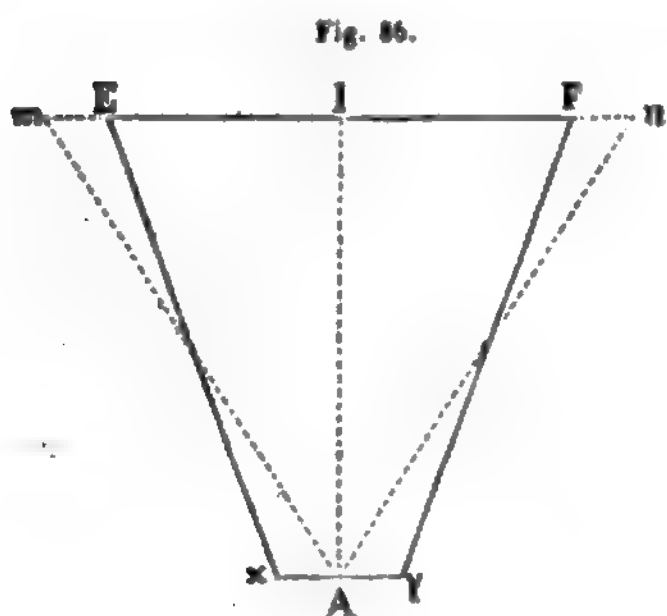
Per la fossa M D N profonda metri 16, larga metri 16 e in fondo metro 4, avremo;

$$D. \quad 4 \times 16 + \frac{16 - 4}{2} \times 16 = 16 + \frac{15}{2} \times 16 = 16 + 120 = 136.$$

Perciò le sezioni delle quattro fosse contemplate saranno,

A	B	C	D
metri quad. 40	metri quad. 36	metri quad. 78	metri quad. 136

380. Formola più semplice. Nel Libro I, Capitolo VI, è indicato più spedito modo di calcolare tali sezioni, cioè pareggiandole a veri triangoli. Invece di escavare la fossa secondo la sezione E x y F, fig. 86, possiamo



supporre di dovere escavarne una analoga rappresentata dal triangolo m A n, quando la sua base m n si faccia eguale alla larghezza E F, più la larghezza x y. Per avere la superficie del triangolo m A n basta moltiplicare la sua base per la metà dell'altezza I A. Quindi per conoscere generalmente la sezione di una fossa, fatta colle sponde eguali e regolari, si sommerà la larghezza minore colla maggiore, e questa somma si dividerà per la

metà della profondità. Da ciò consegue che la data formola (§ 379)

$$f \times a + \frac{l - f}{2} \times a, \text{ si riduce alla più semplice } (f + l) \times \frac{a}{2}.$$

Infatti avremo, per le fosse richiedenti le sezioni della fig 85,

$$\begin{aligned} A. \quad (f + l) \times \frac{a}{2} &= (4 + 4) \times \frac{4}{2} = 5 \times 2 = 10 \\ B. \quad & (4 + 8) \times \frac{8}{2} = 9 \times 4 = 36 \\ C. \quad & (4 + 12) \times \frac{12}{2} = 13 \times 6 = 78 \\ D. \quad & (4 + 16) \times \frac{16}{2} = 17 \times 8 = 136 \end{aligned}$$

che sono le identiche a quelle già rinvenute.

381. Differenze rilevanti. Dall'esempio riportato si conosce che il doppio di profondità richiede un lavoro quasi quadruplo. Ma di più occorre considerare che quanto più si profonda tanto più costa il lavoro da eseguire, come il cap. IX del I° libro distintamente rinsegna. Nè solo il terreno al disotto della O P nella fig. 85 costerà più di quello ch'è tra O P e M N; ma per la fossa G B H il terreno ch'è nello spazio I F dee essere trasportato ai lati al di là da G ed H: mentre escavando la fossa E A F bastava collocarlo di qua e di là di E ed F. Perciò in pratica si può conchiudere, l'aumento di larghezza importare un lavoro quasi quanto l'aumento di profondità. Se consideriamo un metro di lunghezza della fossa A, confrontato con egual metro di lunghezza della fossa B, e calcoliamo un tanto i dieci metri cubici della fossa A, dobbiamo crescer valore a tutti i metri cubici 36 della fossa B. Perciò valutato un quinto più il metro cubo della seconda fossa, per conoscere quanto vale il metro lineare di lunghezza della fossa B, in paragone di quello della fossa A, troveremo;

$$\begin{array}{lcl} \text{metro lineare della fossa A} & 40 \times 0,55 = & 5,50 \\ \text{detto} & \text{B} & 36 \times 0,66 = 23,76 \end{array}$$

Se poi ad ogni 4 metri di maggiore profondità s'aumenti il prezzo d'un quinto della valutazione precedente si troverà un aumento enorme di dispendio; infatti ove per le altre fosse C, e D, la spesa dell'escavo cresca sempre d'un quinto, si trova importare

$$\begin{array}{lcl} \text{il metro lineare per la fossa C} & 78 \times 0,79 = \text{lir.} & 61,02 \\ \text{detto} & \text{D} & 436 \times 0,95 = \text{lir.} 429,20 \end{array}$$

382. Ma se suppongasi di escavare le fosse con inclinazione alle sponde di un solo metro per ogni 4 metri, si riduce di molto il lavoro e si trova per

$$\begin{array}{lcl} \text{A (f} \times \text{l)} & \frac{4}{2} = (1 + 3) \times \frac{4}{2} = 4 \times 2 = 8 \\ \text{B} & = (1 + 5) \times \frac{4}{2} = 6 \times 4 = 24 \\ \text{C} & = (1 + 7) \times \frac{4}{2} = 8 \times 6 = 48 \\ \text{D} & = (1 + 9) \times \frac{4}{2} = 10 \times 8 = 80 \end{array}$$

e torna minore assai la spesa, anche dovendo assicurare le sponde, pel grande risparmio nell'opera d'escavamento.

383. Da tutto ciò si rilevarebbe per le accennate 4 fosse, supponendo adottata la notata limitazione nell'inclinazione delle sponde:

Fosse	A	B	C	D
profondità . . . metri lin.	4	8	12	16
larghezza in cima »	3	5	7	9
» fondo »	4	4	4	4
solido dell'escavo, m. cub.	8;	metri cub. 24;	metri cub. 48;	metri cubi 80.
costo lire	5,50	lire 15,86	lire. 37,92	lire 76,
per 100 metri »	550	» 4586	» 3792	» 7600

Scorgesi nullameno l'enorme differenza che reca in questi lavori l'aumento di profondità. Calcolando una fogna montana delle più comuni, quando si tratti di assodare alcun terreno franoso, gli occorrerà d'ordinario da 4 a 5 metri di profondità, ed allora si può computare,

a) per cento metri escavo	L. 550	a L. 700
b) legni, lunghezza totale metri 300 da lire 0, 60 a		
0, 75 il metro lineare, per cento metri	» 180	» 200
c) mano d'opera, trasporti ec., per id.	» 200	» 250
d) ghiaia o riempimento di terra, per id.	» 200	» 250
e) consumo d'attrezzi ed assistenza	» 110	» 150

L. 1240 a L. 1550

384. Volendo calcolare il dispendio per le altre fogne, secondo la profondità delle fosse B, C, D, rimangono allo incirca costanti i titoli di spesa b) e c); le altre crescono tutte, proporzionalmente al dispendio maggiore di escavazione calcolato al § 380. Ma siccome la mano d'opera di collocazione de' legni ecc. riesce molto più disagiosa; d'altronde quanto più è imponente il lavoro, conviene eziandio abbondare nelle dimensioni dei legni pel maggior peso sovrapposto; e perchè dee curarsi la maggiore durata possibile trattandosi di spese così rilevanti, quindi si può tenere occorrente per ogni fogna un dispendio complessivo proporzionale all'importo maggiore dell'escavo. Eseguendo cotali computi proporzionali si troverà

	Minimo	medio	massimo
dispendio per A, lunghezza di metri 100, da lire 992 a lire 1240 a lire 1550			
B, id. id.	» 3064	» 3580	» 4475
C, id. id.	» 6824	» 8550	» 10690
D, id. id.	» 13680	» 17100	» 21375

385. Saranno per verità rarissimi i casi, cui riferisconsi gli escavi C e D. Inoltre nell'esecuzione pratica, potranno riuscire a dispendio sensibilmente minore. Ma tengo essenziale piuttosto abbondare nell'estimazione delle spese anzichè peccare per difetto. L'economo rurale sia apparecchiato sempre al massimo della spesa: perchè in questi lavori s'incontrano sovente difficoltà gravissime o per ridondanza d'acqua sorgente dall'escavazione, o per lavori necessarii a sostenere temporaneamente le sponde dell'escavo medesimo, o pel crescente disagio di estrarre il terreno escavato e di discendere i materiali di costruzione nelle fogne.

386. **Calcolo delle fogne in muramento.** Quando si deve ricorrere ad ingenti opere, come quelle richieste per le profondità eccedenti i 40 e 42 metri, ed allorchè si debbano eseguire **fognamenti** a rinsanimento di paludi e territorii sommersi, non denno eseguirsi con materiali di non sufficiente durata, come il legname. Esso non può notevolmente consumarsi entro il terreno, ma talora alcun pezzo potrebbe marcire, ed otturando qualche tratto di fogna rendere inutile il lavoro totale. In cotali emergenze, fogne in muramento si dovranno costruire secondo la foggia accennata al § 344. Il loro costo, per le ragioni espresse nel § 384, si può calcolare compreso nelle indicate estimazioni di dispendii relativi alle fogne B, C, D; per la fogna dell'escavo A dovrà farsene special computo, quale ne' suoi

ragguagli si vorrà desumere dai particolari riservati al XXIX Libro, dell'ARCHITETTURA RURALE, ove naturalmente sono descritte le costruzioni diverse di cui l'arte agraria ha uopo di valersi.

387. Confronti. Si è rilevato pel § 364 e seguenti, e specialmente dal § 366, che le spese di fognamento superficiale, in ragione d'ettare, ascenderebbero;

Secondo un medio, nel sistema inglese . . .	L. 505, 50
„ nel sistema francese § 370 . . .	„ 225, „
„ nel sistema belgico § 373 . . .	„ 468, 84
„ nella pratica italiana § 375 . . .	„ 357, 50

Si è pure trovato per le fogne all'italiana sotto alle piantagioni, un dispendio per ettare di lire 98 62. I maggiori dispendi relativi a grandi sistemi di fogne profonde, destinate per estesi prosciugamenti di terreni sommersi, o per assodamento di terreni frananti, devono essere compensati dall'aumento del valore capitale del terreno, col rasciugamento passato dalla condizione di sterilità, a quella di terreno produttivo; o mediante l'assodamento, conservato nello stato di produzione, mentre senza quelle opere sarebbesi in breve ridotto a terreno di niun valore.

388. Ragguaglio colla rendita. Non è possibile generalmente attribuire una cifra d'aumento di rendita per ettare, conseguente dalla fognatura superficiale. Supponendola eseguita in un cattivo prato sorgevole (§ 343, 344 e 345) la spesa delle lire 360 circa (calcolata al § 375 per quattro ettari) non può essere recuperata colla consecutiva rendita eziandio di qualche anno, ma lo sarà certo dopo non molto. Si può supporre che quel terreno acquisti un maggior prodotto di lire 60 per ettare: non per questo si dirà in 6 anni è rimborsata la spesa del fognamento, perchè le 360 lire che ha costato, importano un interesse da tenere a calcolo. Perciò il vero computo dee farsi nel modo che segue, e può servire di norma per casi analoghi la formola data al § 287 del 4.^o Libro coll'avvertenza § 320.

1 ^o anno; spese lire 360, frutto lire 48; somma.	L. 378 „
Prodotto del 1 ^o anno	„ 60 „
	L. 318 „
2 ^o anno; lo stesso prodotto di lire 60, detratte 15, 90, frutto del residuo sborso di L. 318	„ 44, 40
	L. 273, 90
3 ^o anno; prodotto lire 60, che detratte lire 43, 69 frutti	„ 46, 30
	L. 227, 60
4 ^o anno; prodotto lire 60, meno lire 44, 38 frutti	„ 48, 62
	L. 178, 98
5 ^o anno; prodotto lire 60, meno lire 8, 95 frutti	„ 51, 03
	L. 127, 93
6 ^o anno; prodotto lire 60, meno lire 6, 40 frutti	„ 53, 60
	L. 73, 33
7 ^o anno; lire 60, meno lire 3, 66 frutti	„ 56, 34
	L. 16, 99

Emerge dunque chiaramente che la spesa assorbe parte del prodotto anche nell'ottavo anno, quando questo aumentato prodotto sia un sesto della spesa incontrata.

389. Ragguaglio col valor capitale. A maggior ragione, se il prodotto fosse minore del sesto della spesa, e la natura del prodotto stesso mutevole, soggetto a vicende atmosferiche, come grandine, ec., l'economo rurale dovrà essere molto cauto in simiglianti intraprese, e nella più de' casi dee valutare il suo dispendio come se trattasse di fare un acquisto. Allora anzi egli fa opera eccellente d'economia, perciocchè considera unicamente a qual saggio d'interesse abbia collocato il suo danaro, e nella preallegata ipotesi, spendendo lire 3600 a risanire 40 ettari di pessimo terreno, onde si procaccia una maggior rendita annua di lire 600, egli ha come dicesi investito il suo denaro al frutto di oltre al 46 per cento, con perpetua sicurezza del suo capitale; perchè quel prato non sarà cresciuto di valore per lire 3600, ma della somma proporzionata a quell'aumento di rendita, cioè di abbondanti lire 40,000.

390. I quali riflessi, oltre argomentare l'utilità delle descritte opere di ammendamento, porgono in chiaro le questioni relative all'interesse de' fittaiuoli, di confronto a quello de' possidenti. Possono infatti occorrere da sciogliere questi problemi:

1.^o *Il possidente deve egli contribuire ai lavori di drainage eseguiti dal suo affittuale?*

2.^o *Ammesso l'obbligo di tale concorso, su qual base e con quali proporzioni sarà da calcolare?*

3.^o *Scoprendosi una disposizione allo smottamento, dee il fittaiuolo concorrere col possidente del terreno nella spesa di fogne per impedirla?*

391. Nel IX libro sono prescrizioni generali riguardanti l'interesse vicendevole de' fittaiuoli e de' proprietari; e nel XV questi particolari problemi trovano le norme applicabili alla loro soluzione. In questo luogo nondimeno s'attaglia breve disamina del subbietto e serve di certa guisa a completare la trattazione dell'argomento del presente capitolo.

392. Interesse de' fittaiuoli. Breve, l'arte del sognare per ciò appunto ho posta fra gli ammendamenti stabili primordiali, perchè il suo effetto è di miglioramento costante e persistente. Eseguita a dovere, questo effetto oltrepassa l'ordinario periodo degli affitti. Quel fittaiuolo che l'eseguisse di suo particolare dispendio, oltrechè difficilmente potrà rimborsarsi per le considerazioni fatte al § 388, quando pure il potesse, ed anzi negli ultimi anni della sua affittanza realizzasse un beneficio notevole, tuttavia egli avrebbe dotato il fondo di un vantaggio cospicuo, e creato facoltà al possidente di aumentare le pretese di annua corresponsione, sia che con quello stesso fittaiuolo o con altro, venga a nuovo successivo contratto. Non havvi adunque disputa possibile, ove non si vogliano disconoscere le più ovvie leggi d'equità.

393. Ma spesso il possidente non ha volere o mezzi di fare un dispendio ancorchè questo gli procacci interesse considerevole. Allora il fittaiuolo sa calcolare prudentemente il suo tornaconto, senza speranza di alcun concorso nè compenso da parte del proprietario del fondo a fine di loca-

zione. Però il possidente stesso, benchè gli paia col suo rifiuto di profittare nettamente della spesa capitale fatta dal fittaiuolo, pel miglioramento permanente, e il di più di valore così senza sua spesa acquistato al suo fondo, nella piupparte de' casi potrà pentirsi e rimproverar sè medesimo di non aver concorso nell'opera d'ammendamento. Il lavoro intrapreso dal fittaiuolo, nella sola vista di procacciarsi un aumento di rendita pel temporaneo suo godimento del terreno, sarà eseguito eziandio a modo di soddisfare possibilmente a quell'unica condizione. Sarà come se edificasse un'abitazione per dimorarvi unicamente nel tempo della sua affittanza. Procaccerà modo per poterne usare, ma qualunque materiale, qualsiasi risparmio di mano d'opera, sarà da lui preferito purchè valga a durare il limitato tempo nel quale deve egli servirsene. Se il possidente invece, concorrendo nella spesa, o promettendo compenso a fine di locazione, agevola e minora il sacrificio incontrato dal fittaiuolo, per l'atto stesso di tale concorso entra nella direzione e nella sorveglianza de' lavori da eseguire; arricchisce il suo fondo, con minima spesa, di un valore capitale; e si procaccia durevole aumento di rendita, o di corrisposta successiva.

394. Riparti di concorso. Finirò riportando per norma il prospetto del riparto di spesa seguito tra il duca di Buccleuch proprietario e Giorgio Bell suo fittaiuolo

	Possidente	Fittaiuolo
Spesa di 38000 dozzioni di 3 poll. ingl.	Lir. 4487,50	-----
<i>Trasporto dei medesimi</i>	-----	158,30
Spesa di 4577 tubi (di 4 pollici)	63	-----
<i>Trasporto dei medesimi</i>	-----	9,80
<i>Scarico delle tegole, paglia per coprirle ec.</i>	-----	266,90
Escavo delle fosse	650,95	-----
Ardesie da servire per pianelle	34,25	-----
<i>Collocazione dei tubi</i>	-----	84,25
<i>Lavoro d'aiuto coll'aratro</i>	-----	37,50
	Lir. 4932,70	Lir. 553,75

Ridotta la estensione inglese in ettare, la spesa per ogni ettare risulta

pel possidente	Lir. 367,30
per l'affittuale	105,25

Totale dispendio per ettare Lir. 472,55

In questo caso la spesa del proprietario è quasi 4½, mentre quella del fittaiuolo è poc'oltre ad 1½, ed avuto riguardo in ispecie al tempo durante il quale quel dispendio rimane infruttuoso pel possidente, a ragione dallo *Stephens* si reputa l'accennata ripartizione sommamente favorevole al fittaiuolo (1).

Gl'Inglesi fanno stima che il proprietario debba conseguire un maggiore prodotto, eguale all'8 per cento del danaro sborsato, e il fittaiuolo, se la durata del suo contratto è di 49 anni, debba ritrarre dalla spesa, che avesse

(1) STEPHENS loc. cit. pag. 379.

incontrata, il 23 per cento. Ma vi sono molte circostanze da ponderare, e il possidente dee aver sempre riflesso a quanto è detto al § 60.

395. Caso di fogne per lavine. Ho fatto l'inchiesta al § 390, *se scoprendosi una disposizione a smottamenti, dee il fittaiuolo concorrere col possidente nella spesa di fogne per impedirli.* Benchè il lavoro di riparamento, o meglio di prevenzione contro probabili guasti, valga intrinsecamente alla conservazione del fondo e perciò del capitale, tuttavia previene uno smanco di rendita di cui fruisce il fittaiuolo, o di cui perciò è giusto tener alcun calcolo. Un fittaiuolo, se non lo è, dovrebbe essere uomo abbastanza pratico per antivedere quella dannevole disposizione del terreno a franare. Perciò nel convenire la corrisposta, probabilmente avrà computato la sua attuale rendita, affatto o pressochè nulla. Però non deve concorrere in ragione completa della rendita mercè l'ammendamento assicurata: perciocchè allora sarebbe per lui come se il fondo fosse realmente divenuto una lavina; ma dovrà concorrere nella proporzione equivalente alla metà o al terzo della rendita stessa.

396. Concorso pubblico. In generale l'esempio stesso datone dall'Inghilterra pone fuori di dubbio, che l'arte del fognare non si estenderà oltre i limiti di qualche distinto o ricchissimo agronomo, finchè la società non concorra in discreto aiuto delle forze private. Locchè singolarmente quando trattisi di rinsanimenti notevoli d'estensioni sommerse o impaludate, come ho già più altre volte stabilito, è sacro debito d'ogni ben diretta pubblica amministrazione.

397. Qualità del detto concorso. Quale sarebbe la proporzione di concorso che da governo, solerte degli interessi agricoli, e in pari tempo della salute pubblica, dovrebbe profferirsi a possidenti deliberati a rinsanire terreni mediante fognamenti? L'Inghilterra, ho detto stanziò somme cospicue a quest'oggetto. Ma il fare prestanza a un agricoltore, è egli sussidio veramente proficuo? Tengo per fermissimo che se il soccorso sia fruttifero, può essere per l'opposito piuttosto dannevole; perciocchè il frutto del danaro è costante, e nulla è più incerto del presunto aumento di rendita, sperato coll'impiego di quel denaro. Pur troppo la facilità di avere capitali alla mano da spendere, può invogliare l'agricoltore ad intraprese di lusinghevole apparenza, il cui successo se non è proporzionale, non solo a que' frutti, ma ad un ammortamento progressivo del debito incontrato, finisce per condurlo a rovina.

Fo stima di avere abbastanza discorso nel libro VIII dei rapporti dell'azione governativa coll'agricoltura, esponendovi norme generali facilmente a speciali casi, come il presente, applicabili. Conchiuderò che quando i fognamenti ottengano di rinsanire fondi paludosi, o sommersi, il ben pubblico che ne conseguita, per la rimozione di potente fomite a malaria, reclama da'suoi reggitori, larghi compensi da promettere, e far tenere senza sottigliezze ed imbarazzi fiscali, agli operosi agronomi che sanno eseguirli con evidente e durevole vantaggio a se medesimi ed al pubblico.

398. Terminerò coll'argomentare con un solo esempio la mia affermazione sull'interesse diretto ed erariale de' Governi, nel sussidiare le opere di prosciugamento. Nella relazione fatta al Congresso degli Scienziati in Na-

poli, il Cav. MANCINI diè contezza de' regali decreti del 1834 e circolare del 1839. Ordinare i medesimi la generale bonificazione di tutte le terre paludose del reame. Dal 1837 all'aprile 1844 essersi speso presso a un milione di ducati: prosciugate già 80 mila moggia di terreno: creato quindi un valor capitale di ducati 3,600,000; occorrere altro dispendio presunto di 2,500,000; doversi commendare tanti sacrifici de' governi in ispecie, di Napoli, nel menare innanzi l'opera delle bonifiche. Ora non hanno qui luogo veri sacrifici. Imperciocchè non ve ne sono, o non ve ne devono essere quando colla spesa d'un milione si crea un capitale di oltre tre milioni e mezzo, e poco vi vorrebbe a provare altrettanto delle maremme Toscane e Romane. Anzichè sacrificio, se l'accennata non è la più sorprendente *speculazione*, non vi ha *speculazione* al mondo che ne meriti il nome.

Macchine.

399. Rimetto al XXIX Libro la descrizione di una **macchina** quale credo opportuno, conoscersi dagli Agricoltori, e forse anco da farsi costruire da quei più ricchi possidenti i quali sogliono fare eseguire ne' loro fondi la fabbricazione de' mattoni e tegole ordinarie per uso delle loro fabbriche rurali. Con quella che sarà in quel Libro disegnata e descritta, si ponno costruire anche *doccioni* alla foggia inglese di varie dimensioni, e può applicarglisi per motore forza di bue o di cavallo, solo essendo l'impiego del vapore conveniente quando la fabbricazione dee essere di certo modo continua: dove insomma forma oggetto di speciale industria. Le più recenti macchine inglesi, e le più lodate, compresa pure quella d'AINSLIE per fabbricare doccioni sperimentata, o calcolata ne' suoi effetti dal MORIN (1) non soddisfano ancora alla doppia condizione di essere veramente economiche, e in pari tempo rustiche, per disporne a servizio pratico delle agricole costruzioni. In quel Libro si troverà pure il disegno di una macchina per eseguire **fogne** a modo di *pozzi forati verticali*, idea di costruzione, affatto nuova.

SEZIONE III.

Prosciugamento verticale.

400. **Bassure assolute e relative.** Avvegnachè la piumparte dei terreni sommersi, o paludosi, o infine manchevoli di sufficiente scolo, non sieno in queste infelici condizioni, se non perchè, mediante attigui terreni più elevati, disgiunti da altri più inferiori, o segregati da recipienti atti a ricevere le acque di cui sovrabbondano, tuttavolta hannovi fondi e territorii impossibili a rasciugare per loro depressione *assoluta*. Intendo per *assoluta* la depressione di una superficie il cui livello è inferiore, o eguale a quello del mare; volendo chiamare *relativa* quella d'un terreno unicamente depressa, perchè circondato da più elevati. Ma oltrecchè hannovi porzioni della superficie terrestre conformate in concavità *assoluta*, esistono altre la cui

(1) Annales de l'Agricult. française T. XXII pag. 176.

cinta di terreni più elevati è sì ragguardevole, da non potervi praticare li passaggio necessario alle acque superflue di quei più depressi.

401. Stratificazioni. La conformazione geologica della crosta terrestre porge non disputabili prove di stratificazioni diverse (Libro I cap. XI); dimanierachè, può esistere alcuna volta la presenza a non molta profondità di strati ghiaiosi, o d'arena, ai quali non può pervenire l'acqua sovrastante, o persistente in un dato basso fondo; perciocchè tra lo strato superficiale su cui l'acqua ristagna, e quello strato di sabbia o di ghiaia, giaccia altro strato perfettamente impermeabile. In questi casi altrettanto felici quanto rari, coll'aprire una comunicazione tra lo strato superficiale e quell'inferiore sopradetto, attraversando quel secondo impermeabile, può conseguirsi il prosciugamento del terreno sommerso.

402. Non facile successo. Ma è assai difficile nelle basse pianure incontrare a profondità convenevoli quegli strati in cui possa di certa guisa vuolarsi l'acqua d'un'ampia bassura. Più frequente per contrario è il caso in cui quello strato, che per la sua grande porosità servirebbe utilmente a ricovero dell'acque superflue, sia esso pure immerso nell'acque sotterranee. Infatti la presenza delle medesime quasi costantemente si rivela a pochi metri sotto il suolo superficiale. E il successo dei pozzi modenesi (1) detti *artesiani*, dimostra per avventura più agevole il ricavar acqua dalle viscere della terra, che il fargliene assorbire.

403. Laonde io non ho molta fiducia di offerire ai possessori di fondi innondati, nel prosciugamento ch'ho chiamato *verticale*, mezzo facile e immanchevole per rinsanirli. Le stratificazioni poi di materie permeabili nel grado delle sabbie, ghiaie, ciottoli ecc. acconce a ricevere un corpo d'acqua non si ponno ragionevolmente presumere esistenti in territorii molto discosti da colli e monti: ed allora a piedi dei terreni più elevati, natural cosa è che le bassure stesse sieno solo *relativamente* depresse, e perciò suscettive di essere rasciugate mediante le opere d'ammendamento nelle due Sezioni precedenti rinsegnate. Le quali opere dove non sono possibili, ivi appunto sono raramente possibili quelle ancora di verticale disfogo, perchè più raramente potranno essere inferiori strati di sabbie e breccie asciutte.

404. Tuttavia hannovi terreni in condizioni sì deplorabili, e pressochè sempre per fatto degli uomini anzichè della natura, da dover pure cimentare qualche mezzo di sortirne. E quando vogliasi fare un tentativo di disseccamento mediante l'ingegno di pozzi o smaltitoi sotterranei, conviene a tre parti affatto distinte riguardare:

- 1^a **Cognizione della costituzione geologica, o natura del suolo del paese, in cui vuolsi sperimentare.**
- 2^a **Operazioni da eseguire per la comunicazione della sua superficie col sottostrato assorbente.**
- 3^a **Tornaconto della intrapresa.**

Ne farò breve trattazione, per lo stesso modo ripartita ne'tre seguenti articoli.

(1) Da una relazione dell'ARABE sembrano cotali pozzi antichissimi presso gli Egiziani. Bull. de la soc. Encouragement 37.^e année pag. 394 e 395. Sono poi da tempo noti ai Chinesi, V. Compt. R. d. ac. des Sciences Tome XXI, pag. 1071.

Art. 1° Cognizione geologica del terreno.

405. Nozioni geologiche indispensabili. Le numerose sorgenti che zampillano alla superficie terrestre, comprese quelle delle acque termali, sono derivate dalla filtrazione delle acque, le cui correnti interne agiscono conforme la legge della teorica de' sifoni. Secondo la diversa natura de' terreni le acque riuniscono sotterra in vene, in rigagnoli, in polle, in istrati, e formano anche talora stagni e laghi sotterranei. Se il suolo è composto di strati di sabbia, di breccia, di terra, di pietre, o di materie insomma che lascino filtrar l'acqua, quando essi esistano in grandi dimensioni, o se in limitati banchi non siano cinti da terreno impermeabile, saranno frequentemente in caso di accogliere nuove correnti d'acqua, e smaltirle.

406. Ricorderò che in linguaggio geologico, *roccia* (1) (Libro I. cap. XI), esprime la materia di ciascuno strato; e *terreno* significa l'insieme degli strati. La *sabbia calcarea* giallognola per es., la *marna bigia* turchina, sono *rocce*: riunite formano il *terreno* subappennino. Non ripeterò altre norme geologiche a suo luogo rinsegnate: raccomanderò soltanto all'agronomo di non cimentarsi ad alcuna intrapresa di foramento, senza porre ogni studio agli argomenti discorsi ne' citati libri I e III, in ispecie ove ho dato alcune nozioni pratiche per dedurre da ispezioni generali, fatte alla superficie in competente estensione, alcun dato per desumere la probabile esistenza o mancanza delle stratificazioni da esplorare. La *successione* regolare degli strati; la frequente *natura* dei terreni di sedimento, formati di strati distinti di *grande estensione* quanto a lunghezza e larghezza, ma di limitatissima grossezza; la costanza della *direzione* media degli strati, in una medesima contrada; la *pendenza* loro per converso variabilissima, la loro *discordanza* ed altre circostanze da non ripetere per timore di superfluità, sono tutte nozioni indispensabili prima d'accingersi al genere d'ammendamenti in quistione.

407. Problema Inverso. Gli autori di agricoltura poco o quasi nulla hanno discorso del presente subbietto, in fuori di indicazioni generali senza pratiche particolarità. Ond'è necessità studiare il modo di smaltire acqua, mercè *pozzi assorbenti*, valendosi degli estesi studii fatti per converso sul modo di derivarne, mercè l'ingegno de' *pozzi modenensi*.

Rappresenti la figura 87 una sezione geologica. Suppongasi adunque di studiare il problema inverso, cioè di cercare una sorgente d'acqua. Forando un pozzo in C sino allo strato d'acqua I I il quale è alimentato dal filtramento in D, l'acqua risalirà fino alla superficie del suolo: se invece fosse praticato il pozzo A discendendo sino allo strato d'acqua H H procedente dal punto più elevato E, la sorgente zampillerà al di sopra del suolo; e tanto più se il pozzo B più profondo di tutti pervenga all'acqua G G alimentata dal monte M nella conca F. Ora perchè l'acqua A B C stagnante sulla superficie S S si sostiene in quello strato assai più elevato che non

(1) Collegno elementi di geologia pratica e teorica pag. 48. Torino Cugini Pomba e Comp. 1847.

è lo strato I I, il quale ho pur detto è alto mediante il pozzo C a montare sino a quella superficie? Perchè il terreno L L è impermeabile tanto per la discesa che per l'ascesa del liquido. Per la qual cagione nè l'acqua I I discende sino a confondersi colla H H, nè questa rimonta sino in I I benchè mediante il foro A I possa risalire più in alto del punto A.

408. Condizioni indispensabili. Quale è adunque la condizione essenziale per formare un pozzo assorbente, una apertura verticale, per la quale l'acqua discendendo si smaltisca? In *primo* luogo trovare strato di sabbia, o breccia, o altro analogamente e sommamente poroso: in *secondo* luogo trovarlo collocato possibilmente tra due strati che lo separino da qualsisia comunicazione con altra acqua, o altra roccia, o strato, acquiferi.

409. Sia Q Q lo strato il quale soddisfi alle due prefate condizioni e il nostro problema avrà ricevuto soluzione vantaggiosa, quando quello strato sia 1.° a discreta profondità; 2.° non abbia strato d'acqua importante al disopra, come sarebbe quello disegnato in I I nella figura.

La presenza degli strati di sabbia d'ordinario (come ho detto § 402) è vantaggiosa per trarne acqua, non per depositarvene. Sotto il suolo di Parigi si trovano acque sotterranee in abbondanza, perchè i superiori strati di sabbia lasciano riunire le acque, e i sottoposti strati d'argilla loro contrastano di sortirne. Da ciò deesi trarre insegnamento, di non arrestarsi a strati di sabbia o altri permeabili, troppo superficiali. Egli è al disotto dei più tenaci ed impermeabili, come stratificazioni di creta, ed altre argillose, che meno raramente è da sperare di trovare asciutte sabbie, o ghiaie, o ciottoli. Talora incontransi *calcarei lacustri*, o *silicosi*, cavernosi e concavi, o con fenditure per tutta la grossezza degli strati. Tal altra depositi di pietra da

Fig. 37.



gesso o di calcare marino in istrati rotli e confusi, con ampie fenditure per ogni verso. In alcun luogo rinviensi grande massa di creta screpolata, e quasi filtro disposta a ricettare acqua: altrove calcari, oolitici, corallici, e simili composti a lamine sottili, o sfogliati, oppure cavernosi, o rotli, o confusi a modo di prestar libero passaggio all'acque. Opportuni riescono eziandio i terreni schistosi alternati con grés, passamiti e simili. Le stesse argille primitive, i scisti micacei, alternati con gneiss, porfiri, e con graniti lasciano feltrare le acque tra i loro letti di sovrapposizione, e tra le fenditure dalle quali sono per ogni verso assolcati.

410. Egli si parrebbe adunque molto probabile, che forando pressochè generalmente le crete, o argille, il cui strato impedisce l'acque superficiali di penetrare il suolo, non dovesse mancare l'effetto di trovare strati permeabili, valevoli a farle più o meno prontamente smaltire. Difatto citansi esempi di grandiosi disseccamenti operati mediante cotali smaltitoi artificiali, e sono celebri quelli della contea di Roxburg in Inghilterra e i costi detti *embughs* nella pianura di Paluns vicino a Marsiglia.

411. Noterò inoltre l'osservazione importantissima (però più sotto, § 418, da ponderare) fatta dal FOURNEL in un suo rapporto al ministero della guerra in Francia, Sulla possibilità di stabilire una catena di pozzi artesiani a traverso il deserto tra Biskra e Tuggurt. Nel mentre che stabilisce dall'inflessione degli strati, due bacini ch'egli chiama artesiani, l'uno nel piano tra le montagne e Costantina, l'altro nella piana da esso detta d'El'kantara, segnala ancora la pianura in cui cola lo Tzour, (la quale è in alcune parti paludosa) come atta ad offerire mediante trivellamento uno scolo alle acque impaludanti. *Il n'est pas douteux*, aggiugne egli in nota, *que, dans beaucoup de cas une étude intelligente du terrain permettrait a la sonde de rendre des grands services comme moyens de dessèchements, en pratiquant, au point le plus bas, ce que les sondeurs nomment des bois-tout.* (1)

412. **Esame del suolo superficiale.** Io però tengo opinione di dover esaminare accuratamente prima la superficie del terreno sommerso o impaludato. Imperciocchè se questa, o il sottosuolo appena inferiore allo strato vegetale, sieno impermeabili a segno di attribuire loro l'impedimento alla penetrazione e discesa delle acque pluviali o altre stagnanti, si può avere lusinghevole argomento, di tentare con successo il prosciugamento verticale. Se invece il terreno superficiale ed il sottosuolo per notevole profondità si riconosca permeabile, allora è da temere, che l'acqua abbondi alla superficie, non perchè trovi ostacolo a discendere al disotto, ma perchè dal disotto abbondi acqua capace anche di ascendere sino alla stessa superficie. Il TRIGER, incaricato di creare pozzi da miniera nel mezzo di alluvioni della Loira non mancò di rilevare dovergli riuscire impossibile di servirsene impiegando mezzi ordinarii di votamento quantunque quella formazione di terreni avesse la grossezza di 20 metri. Imperciocchè constando di sabbia e di ciottoli era dovunque penetrata dalle acque del fiume (2).

(1) V. Comp. Rend. de l'Acad. des Sciences. Tome XX pag. 171.

(2) Comp. R. de l'Ac. de Sciences T. XX pag. 446 (17. fevr. 1843).

413. Gli strati adunque delle sabbie e delle breccie hanno certo la facoltà di assorbire e lasciare trascorrere illimitatamente sotterra le acque; ma loro sottogiace di spesso altra specie di roccia impermeabile la quale a guisa d'impenetrabile pavimento impedisce all'acque in quelli contenute di disperdersi. Per questo alternarsi degli strati sabbiosi cogli argillosi, cioè de' permeabili cogli impermeabili, accade che non solo esiste acqua poco sotto alla crosta superficiale, ma in tale copia ed alimentata da efflussi tali, da possedere forza di rimontare oltre la superficie stessa del suolo. Onde talora potrebbe accadere nel tentare la discesa verticale di una massa d'acqua, di renderne più copiose le sorgenti.

414. Perciò l'esistenza dello strato di sabbia o di breccia non basta per concludere ch'esso possa ricettare il corpo d'acqua da smaltire. Occorre inoltre che giaccia sopra altro strato dislogato o sconvolto. I terreni secondarii e terziarii per la loro stratigrafia, e per la loro costituzione mineralogica, anzichè offerire elementi di esito felice ad intraprese di pozzi assorbenti, si presentano favorevoli per le intraprese contrarie, cioè di pozzi producenti acque saglienti. L'idrografia sotterranea svela non di rado cotali acque abbondare appunto negli strati di sabbie. Il pozzo famoso di Grenelle attraversò inutilmente i depositi terziarii, e due formazioni cretacee, e solo a 548, metri nella sabbia verde superiore al Gault, raggiunse l'acqua copiosa di 4000 metri cubici ogni 24 ore e sagliente per 20 metri al di sopra dell'orifizio del pozzo.

415. **Sorgenti del fondo.** Occorre essere molto cauti, perchè inoltre non è da smenticare un'osservazione di fatto, confacente a capello alle presenti considerazioni. Io stesso ho potuto mediante regolamento al fondo di scoli aperti, (praticando o meglio ottenendo che fosse praticata la modificazione nella linea di pendenza, segnalata al § 428) smaltire acque stagnanti di rilevante bassura. Smaltita l'acqua, seguitavano ancora durante estate secchissima quegli scoli a condurre acqua dal terreno prosciugato. Ora quando l'acqua persisteva in quella bassura, il suo livello era quasi costante, e solo scemava sensibilmente nella estiva stagione.

416. Come accadeva adunque che in estate le acque stagnanti scemasero di livello, mentre di poi ridotte entro il suolo, col defluire perennemente negli aperti scoli, indicavano affluenza di sorgenti sotterranee? Della quale osservazione ho già discusso nel Capitolo XI del I Libro e nel II del III, dimostrando che l'acqua stagnante contrasta col suo peso, o vogliam dire pressione, l'ascesa alle vene d'acqua sagliente da strati inferiori. Questo effetto può essere talora di tal momento che l'acqua A X B C (fig. 87) può non di rado provenire in gran parte da uno strato d'acqua I I, tutte le volte che tra il medesimo e lo strato vegetale S S non esista terreno affatto impermeabile. Nè rade volte l'impiego di macchine per vuotare stagni d'acque ha sembrato produrre effetti meravigliosi, facendole scemare fino a certo livello, giunte al quale, esse conservavano altezza costante ad onta del scarico egualmente continuato dalle macchine. Conseguenza dipendente dalla scemata altezza dell'acque, cui corrispondeva proporzionale aumento d'affluenza nelle sorgive, non più dalla pressione dell'acqua equilibrate e attutate.

417. **Esempio del Lago di Ginevra.** Siccome poi le norme, quali

m'ingegno di additare, hanno sempre scopo di generale applicazione, riferibile all'uopo di vera agricoltura nazionale, il prosciugamento di grandi estensioni, direi quasi lacustri, entrerebbe ne' provvedimenti cui dovrebbe dar opera la solerzia del pubblico. Perciò l'avvertimento dell'affluenza d'acqua derivante dal fondo delle stesse bassure inondate, fo stima di confermare con calcoli stabiliti sull'alimentazione del Lago Lemano, ossia di Ginevra. Da una nota del VALLÉE, risulta che il Rodano a Ginevra dà per minuto secondo:

In epoca di alte acque	{ derivanti dagli affluenti del Lemano 380.m derivanti da sorgenti di fondo . 220.m	{ 600.m
In acque mezzane	{ derivanti dagli affluenti del Lemano 460.m » da sorgenti di fondo . 486.m	{ 346.m
In acque basse . .	{ derivanti dagli affluenti del Lemano 88.m » da sorgenti di fondo . 112.m	{ 200.m

Onde conchiude che il prodotto delle sorgenti di fondo sarebbe in inverno 56 centesimi o alquanto più della metà delle acque convogliate dal Rodano a Ginevra, ed in estate 39 centesimi, cioè alquanto più d'un terzo (1). Dove è da riflettere, il prodotto delle sorgenti non essere modificato da mutabilità di livello nel lago, perchè non mai di molto momento, in confronto alla sua profondità.

418. Esempio di deserti nell'Arabia. Per meglio comprendere le anomalie delle formazioni geologiche e perchè le mie dubitazioni non paiano eccessive, mi giova riferire quanto raccontava lo SHAW, è già oltre un secolo, parlando de' contorni di Tuggurt « I dintorni di *Wead-Reag* sono « forniti d'acqua per modo singolare: non hannovi vere fontane nè sorgenti, « ma pozzi scavati dagli abitanti a cento e talora duecento braccia di « profondità: nè fallano mai di trovar acqua in gran copia. Per farli, « escavano prima varii strati di sabbia e di ghiaia, fino all'incontro d'una « specie di pietra simigliante all'ardesia, la quale sanno trovarsi su quello « da esso chiamato *bahar that el erd*, cioè mare al disotto della terra, nome « da essi dato all'abisso in generale. Questa pietra si trafora agevolmente: « il che fatto, l'acqua sorte così pronta e copiosa da sorprendere talora e « soffocare i lavoranti discesi nel fondo per fare l'operazione, ad onta che « vengano il più presto possibile ritirati (2), » Ho citato questo fatto dopo aver riportato anche il parere del FOURNEL relativo alla stessa località di TUGGURT (§ 401) per aggiugnere avvertenza importante, dal medesimo non ponderata. Quello strato di cento o duecento braccia perforato dagli Arabi prima di giugnere a quello d'ardesia, così detto dallo SHAW, ma dal FOURNEL creduto probabilmente una marna argillosa sfogliata, può servire fors'anco per alcun tempo a ricetto d'acque introdottevi mercè pozzo smaltitoio. Ma l'impeto stesso dell'acque nel discendere sullo strato d'ardesia, e il prolungato soggiorno dell'acqua, non potrebbero fenderlo e produrre le sorgenti dallo SHAW riferite?

(1) Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences. Tom. XIX, pag. 932 (28 ott. 1844).

(2) Voyages de M. Shaw dans plusieurs provinces de la Barbarie et du Levant T. I, pag. 169. La Haye 1743.

419. Distanze da cui l'acqua può affluire. Nè giova l'apparente manchezza d'acqua ne' luoghi circostanti, a rassicurare sul buon successo di un pozzo smaltitoio. Imperciocchè i pozzi modenesi talvolta sono alimentati da sorgenti a distanze sorprendenti, sendochè gli strati de' terreni spesso s'incontrano di scarsa grossezza, ma di lunghezza estesissima, (§ 406) onde forando terreno per esaurire acque, si può far richiamo invece d'acqua proveniente da rimotissimi luoghi. E valgano fatti ad esempio. Quando il BEUDANT ebbe con l'ARAGO e il BERTHIER a dare giudizio sul probabile esito del pozzo forato di Calais, dall'esame degli strati rinvenuti nel principio dell'operazione, si ritenne che le stratificazioni del grès verde estendendosi sotto il mare al di qua e al di là del medesimo, potesse accadere di ottenere col pozzo di Calais una sorgente alimentata da acqua derivante dall'Inghilterra (1). Nelle valli di Medicina, terra del Bolognese, è prossimità di bassure cui forse non parrebbe altro scampo a prosciugarle che la costruzione di smaltitoi, ove fossero possibili, giacchè ciò ch'è realmente possibile per rinsanirle, cioè il ritorno del fiume Reno alla sua natural foce nel Po, deplorabilmente non si vuol consentire e si preferisce di tenerlo in direzione strannaturale e forzata con ingenti dispendii, ed arginamenti di altezza che svela l'inconsulto disprezzo di non lontano avvenire. Ora in quelle valli è un pozzo il quale mena spesso foglie freschissime di castagno, benchè non esistano di tali piante che a molte miglia di distanza. Quivi adunque il forare pozzi potrebbe come suol dirsi crescer male al malanno.

420. Condizioni favorevoli. Tuttavolta ad onta di queste condizioni (che troveremo utilissime quando accenneremo ai mezzi di soccorrere alle indigenze dell'irrigazione) non è da disperare per converso di trovare in alcune posizioni sotterraneo ricetto all'acque di concave pianure impedito dalle medesime, di ogni coltivazione. Sia presente quanto è detto nel Libro, dell'IDROLOGIA AGRARIA. La natura delle materie da' grandi fiumi, per esempio dal Po, trasportate verso la foce, non solo variare da piena a piena, ma da istante all'altro della medesima piena. Durante il maggior volume, e la maggiore rapidità travolgere sino al mare grosse sabbie; scemando, recarvi solo fanghiglie o tenuissime arene. Le basse acque non trascinarne quasi punto, e limpide eliminarsi. Quindi le pianure formate evidentemente da fluviali deposizioni, ne' loro strati d'alluvione accennare colla diversità delle materie di cui si compongono, la multiforme disposizione degli interni strati della terra da scandagliare. Però di queste stratificazioni è da formare quel concetto che al § 432 verrà specificato.

421. Si trae pure argomento di qualche forza da questa considerazione. Per la migliore esecuzione de' pozzi forati occorre munirli di tubi da cima a fondo. Chè non deesi confidare sulla compattezza apparente o presunta de' terreni attraversati, perchè i più compatti presentano spesso fessure, fendimenti, e crepacci, ovvero cavità, o strati di sabbia, o di ghiaia

(1) *Il serait piquant que le puits de Calais fût alimenté par de l'eau venant d'Angleterre. Compt. R. de l'Acad. des Sc. T. XIX, pag. 484 (2 sept. 1844)*

di cui non si può riconoscere col trivellamento il vero stato, e il grado di permeabilità. La mancanza del *tubulamento* completo spesso disperde le acque saglienti, pel terreno interno, e le fa scomparire dal pozzo forato. Un proprietario inglese derivò tal copia d'acqua con un pozzo forato da dovere costruire un acquidotto pel forte rigagnolo che n'era nato, e nondimeno l'acquidotto non era ancora terminato, mentre avea cessato già il pozzo di gettare acqua. Ciò era avvenuto, perchè non avea guernito di tubi il pozzo sino al fondo, ed inoltre avea impiegato, per economia, tubi di latta prontamente distrutti dall'acque saglienti, le quali si dispersero ne' terreni sabbiosi; ove dipoi diedero origine a grandi franamenti sotterranei con successive depressioni e guasti alla superficie, altro inconveniente inevitabile ne' pozzi forati mal costrutti (1). Del quale però conviene tener calcolo anche nella costruzione degli smaltitoi o assorbenti, perchè la discesa d'acque superficiali potrebbe pure occasionare analoghi effetti.

422. Il caso pratico di avere ricorso a smaltitoi, è naturale si manifesti in bassure della maggiore pianura italiana, cioè nel bacino del Po, considerato in tutta la sua estensione. Gli attuali depositi di questo fiume (come ho detto al § 420) dipendono dalla copia e durata delle piene, e possono somministrare utili indizii sulla natura de' più antichi depositi, quali hannosi ad esplorare. A non molta distanza dall'Adriatico si può ritenere di trovarli composti di strati quasi orizzontalmente sovrapposti, varianti solo nella loro grossezza secondo la maggiore o minore importanza delle piene (2). L'Adriatico presentando alle foci del fiume un fondo ineguale, il primo effetto dell'azione del fiume è stato di colmare sempre le parti più basse e rendere il suolo sensibilmente orizzontale: onde qualunque fosse una volta il fondo dell'Adriatico, i depositi che attualmente vi si formano, si adagiano sopra un suolo orizzontale e più veramente inclinato nel modo al § 432 da avvertire.

423. Non per questo però l'agronomo stimerà di trovare in una situazione strati d'alluvione analoghi a quelli altrove rinvenuti. I depositi non sono regolarmente stratificati come a prima giunta si crederebbe. Porgendo lo sguardo alla fig. 88, s'immagini che nel senso della lunghezza rappresenti un'estensione considerevole come se raffigurasse una linea $M N A B C V$ dalle Alpi all'Adriatico, ove riceve il Po. Se l'esterna conformazione, ossia la superficie è raffigurata secondo il contorno $M N R A B C S$ della sezione recata dalla figura, la grande pianura $R S$ segue un piano inclinato da R ad S con inflessioni insensibili nelle carte geografiche o geologiche, ma non poco notevoli nell'atto pratico della coltivazione, perchè appunto comprendono bassure difettose di scolo. È da immaginare sotto quella superficie $R A B C S$ esisterne una più antica, quale idealmente raffigurasi col contorno $R O P Q F$ con inflessioni assai più considerevoli. Quegli che forasse un pozzo in B troverebbe i terreni di deposito molto più profondi di quello che sarebbero

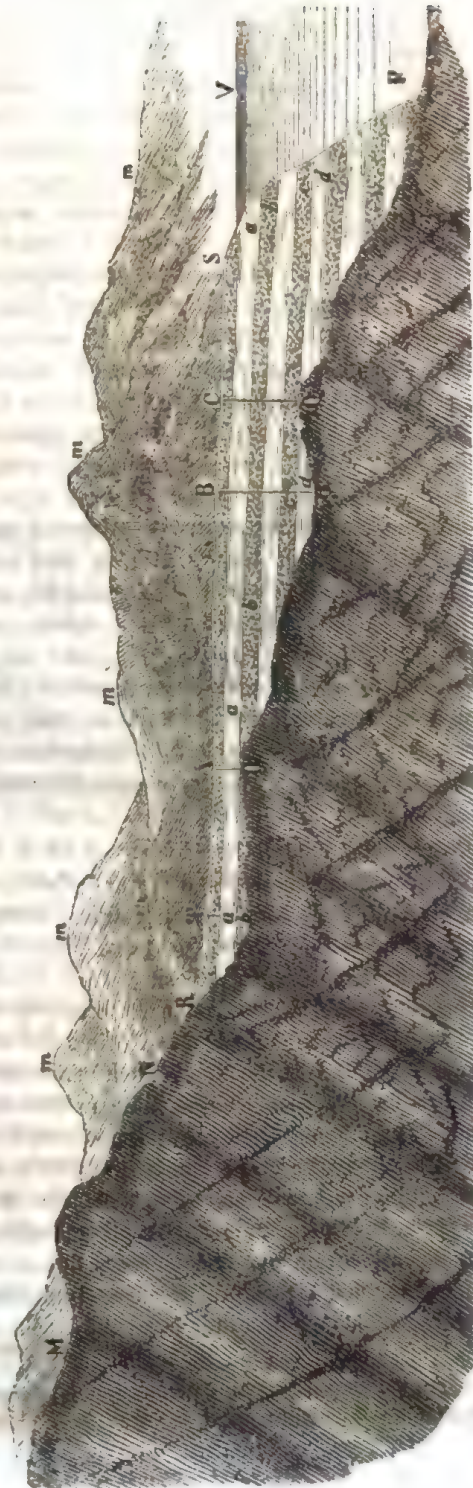
(1) V. Rapport fait par M. le V. HERICART DE THURY. Bulletin de la Société d'Encouragement, 37.e année, pag. 78. Paris 1838.

(2) COLLEGO, Elementi di geologia pratica e teorica, pag. 48. Torino, Cugini Pomba e C. 1848. È però da valutare l'osservazione che argomenterò al § 432.

in C, benchè la posizione C fosse più presso al mare V della località B. Similmente a piè delle radici dell'Alpi può trovarsi in T terreno d'alluvione molto più profondo che a maggior distanza in A. Per le quali inflessioni di quella più antica superficie R O P Q F, ne consegue non essere la stratificazione dell'impostime, cioè de' depositi fluviali, sì regolare come per supposito il disegno addimustra. Nè lo strato di melma **b b** è da supporre si proltragga sempre sino sotto la direzione Td, o neppure quello **dd** sotto il punto B.

424. Di più ancora: la forma della superficie, per così dire interna, non è solo determinata nel senso della sezione R O P Q F. È da riguardare alla corona di monti **m m m m**, i quali similmente con direzioni più o meno perpendicolari alla R O P Q F, e con superficie più o meno ondegianti, concorrono a dare a quella antica superficie ora considerata, l'aspetto di una serie di concavità e convessità. Quali di certa guisa si presentano all'occhio, quando dall'alto di una principale catena dell'Alpi o degli Apennini si guarda verso l'uno de' versanti l'insieme de' contorni offerti allo sguardo dalle cime de' colli sempre più decrescenti verso il piano.

Fig. 34.



425. In generale adunque può evidentemente ritenersi non mancare negli strati interni della crosta terrestre, e spesso nella stessa località, il modo di risolvere i due problemi, benchè in apparenza a vicenda s'escludano, sia di ricavare acqua dal suolo, sia di fargliene ricevere. Non di rado il successo dipenderà dagli accurati studii del terreno, e dalla maniera di eseguire il lavoro. Sotto lo stesso perpendicolo vi può essere il limite di profondità, che deesi raggiungere per asciugare un fondo, e quello da ricercare per trarne mezzo d'irrigarlo. Confermasi ancora quest'asserto con altro fatto. Nella trivellatura eseguita nella piazza di S. Denis in Francia dal MULLOT di

Fig. 8 .



Epinay, con tubo B D sino a profondità di 53 metri, si conseguì un getto d'acqua ad un metro al disopra del piano della piazza. Con altro tubo A E a profondità di 66 metri, si estrasse altro getto elevato a due metri sulla piazza medesima. E con un terzo tubo C F di maggior diametro, che ambedue quelli contiene, si dà esito all'acqua di uno o di tutti e due i getti. Il secondo tubo A E arrivando allo strato acquifero più profondo EEE dà il zampillo più copioso e sagliente mentre il primo BD arrestandosi all'altro strato d'acqua superiore DDD dà il getto di spinta minore. Il terzo tubo CF soffermandosi allo strato FFF poroso e permeabile vi fa recapito dell'acque di cui non s'ha uopo. La trivella che aveva insegnato al MULLOT l'acqua de' strati D D D, ed E E E gli avea pure, additandogli lo strato F F F, suggerito l'ingegnoso mezzo di evadere il superfluo delle rinvenute sorgenti.

426. Del resto, dai citati studi geologici ed idrologici, si raccoglieranno sufficienti norme per non isprecar denaro in ammendamenti di questo genere, cui deonsi sempre preferire i prosciugamenti sotterranei orizzontali precedentemente descritti, o meglio quelli ad opera di colmate più avanti da rinsegnare; i quali ammendamenti oltre l'essere, siami concesso affermarlo, ovunque possibili, sono i più economici, ed i più efficaci, e perpetuamente durevoli.

Qualche volta un pozzo assorbente, uno smaltitoio (quale i francesi direbbero *boitout*) può essere mezzo semplice e pochissimo dispendioso per liberare una bassura dall'acqua soverchia. Però un'osservazione di confronto d'alcuni fatti, dee sempre memorarsi prima di decidersi all'opera. Dei celebri emissari (1) fabbricati dai Romani per asciugare interi laghi, alcuni esistono tuttora ed ove era stanza d'acque profonde, biondeggiano messi, e dondolano fecondi festoni di uve squisitissime. Gli stagni d'AGLAN nell'Orange, quello di RUT a Serignan, uno stagno salato a Courthézon furono asciugati nella Francia meridionale mediante canali sotterranei, e quei terreni sono restituiti in perpetuo all'agricoltura. Le paludi di Larchaut nel Gatinais si rinsanirono mediante smaltitoi verticali creati dall'arte: ed uno di tali pozzi fu non ha guari forato a Bondy profondo 74 metri, e ricetta le acque immonde di Parigi in ragione di 133 metri ogni 24 ore (2). Ma la pianura di Cujes presso Marsiglia, forma conche d'onde l'acque smaltiscono mediante pertugio naturale del terreno, di diametro incomparabilmente maggiore di qualsiasi pozzo artefatto: ■ tuttavia quella pianura non di rado in epoca di grandi piogge rimane inondata, benchè la potenza d'assorbimento di quel pertugio sia grandissima.

427. Per verità da quanto precede si vorrà meco convenire nel parere su questa maniera di prosciugamenti, esternato dal PARETO il quale questo afferma. *Nous pensons que ces bois-tout présentent une ressource fort incertaine pour le dessèchement des grands marais, et nous ne saurions en général avoir une bien grande foi dans leur succès* (3). Ma gioverà sempre, piuttostochè lasciare terreno improduttivo non solo, ma dannoso perchè fomite a immalsacire le alligie contrade, conoscere per che modo si possa tentare di renderlo in pari tempo innocuo e produttivo.

428. Riassumendo le indagate condizioni, conchiuderò:

1.° Pressochè ovunque esistono stratificazioni geologiche atte a ricevere acqua dal suolo superficiale;

2.° Potrà l'agronomo utilizzarne attivando la necessaria comunicazione, semprechè nel bacino sommerso esterne acque, o sorgenti non concorrano in soverchia quantità ad aumentare quelle ordinarie recate dalle nevi e dalle piogge:

3.° Dovrà però non trascurare alcuna delle norme tecniche d'esecuzione, descritte nell'articolo II. che segue:

4.° Previi saggi opportuni e ripetuti, dovrà calcolare esattamente il probabile dispendio, come sarà analizzato per l'articolo III successivo.

5.° Riterrà però sempre di correre rischio di niuno o incompleto successo, quando sieno in ispecie probabili le circostanze avvertite ai § 392, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409 e 416, che di nuovo raccomando ponderare, troppo standomi a cuore, che questa mia povera fatica serva al vero scopo dell'arte agraria, ch'è di spendere soltanto per guadagnare.

(1) Il famoso emissario del lago di Fucino, di cui Plinio — *montem perfossum ad lacum Fucinum emittendum, inenarrabili profecto impendio et operarum, multitudinem per tot annos. Naturalis Historiae Lib. XXXVI cap. XV p. 645 Basileae Froben 1549.*

(2) *Annales des Ponts et Chaussées* T. IX p. 198.

(3) PARETO. *Irrigation et Assainissement des Terres.* Paris, 1851. Tom. II, pag. 713.

Articolo II. Modi d'esecuzione.

429. Dirò brevemente dell'esecuzione pratica de' disseccamenti ad opera di *prosciugamento verticale* con quest'ordine:

1. Operazioni preparatorie
2. Trivellamenti
3. Lavori e manufatti.

[1] Operazioni preparatorie.

430. **Livellare.** La prima e principale operazione, volendo tentare il disseccamento mediante lo smaltimento verticale, deve essere l'esatta livellazione del terreno impaludato per conoscere: 1. la sua **forma superficiale**; 2. la sua **altitudine** (§ 48 e 49). Quella prima insegnerà dove dee collocarsi il pozzo assorbente, o il numero maggiore di essi secondo l'importanza del prosciugamento. La seconda dee servire di base alla soluzione definitiva del problema, facendo rilevare se la profondità cui si può pervenire, riesca superiore al livello o del mare o di qualche gran corpo d'acqua non molto lontana.

431. Hannosi esempi persino di fiumi i quali si perdono entro terra: ma è sempre da ricordare l'osservazione di Plinio, ch'essi di poi ne risorgono (1), o infine per sotterranea via hanno ultimo recapito in mare (2). Se la livellazione indicherà essere il luogo da rasciugare una concavità con depressione *relativa* (§ 400), il successo è più facile; ma se indichi concavità *assoluta*, è d'uopo di considerevole distanza dal mare per avere lusinga di trovare strato assorbente, talmente libero d'acqua, da potere accoglierne dalla superficie. Stando sempre al caso più infelice, ossia a quello in cui unica salute possa essere lo smaltimento verticale, il livello avvertirà pure del pericolo facile ad incontrare per maggiore o minore vicinanza d'alcun fiume.

432. **Dossi fluviali.** Ho indicato (§ 420 e 422) le ordinarie stratificazioni de' terreni d'alluvione; e in generale i geologi rappresentano i fiumi ne' loro tronchi inferiori, come correnti sovra un'altura, quale sarebbe indicata dalla sezione AA F BB della fig. 90.

(1) *Subeunt terras rursusque redduntur, Lycus in Asia, Erasinus in Argolica, Tigris in Mesopotamia.* Hist. Nat. lib. II cap. CIII.

(2) Lo stesso PLINIO dice dei fiumi: *Quidam vero odio maris subeunt rada, ma reca in esempio: sicut Arethusa fons SYRACUSANUS, in quo reddunt jacta in Alpheum qui per Olympiam fluit, Peloponnesiaco litori infunditur.* Loc. cit. ibidem.

Lo stesso MISSISSIPPI' è descritto come scorrente sopra una schiena AFB elevata circa sette metri e larga da A a B circa tre miglia inglesi (1). Cotali dossi, detti anche gronde, formansi dalle correnti mercè le loro espansioni. Io credo perciò si possano generalmente nel loro interno rappresentare, siccome fo nella citata figura: dove mercè le linee **ma**, **na**, **oa**, e così **mb**, **nb**, **ob**, ho voluto indicare la inclinazione più probabile degli strati di deposito derivanti dalla suddetta formazione. Di più la figura stessa dimostra delle separazioni in senso più o meno verticale a detti strati; perchè le materie più grosse pervengono per esempio negli stessi strati da **a** ed **a** sino in **M** ed **M**; altre un po' meno pesanti da **M** ed **M** fino in **N** ed in **P**; le più leggiere da **P** ed **N** fino agli estremi **A** e **B**.

Sia la palude da essicare P P; il suo piano C sia pure più elevato anche di A, riesce troppo evidente come il forare il pozzo smaltitoio entro il limite di quelle stratificazioni dirò così speciali al corso de' fiumi sarebbe valevole a derivare acqua non mai a smaltirne.

433. Saggi di trivella. Perciò l'agronomo esplori accuratamente il livello del fondo sommerso e per correre minore rischio procuri di perscrutare la formazione interna degli strati in un punto per es. tra M ed a, intermedio tra il fiume ed il padule, affine di conoscere se per sotterraneo trapelamento sieno in qualche comunicazione l'acque di essi. Nè dimentichi l'avvertenza superiormente fatta al § precedente, perchè la materia costituente il terreno in M ed M sarà ben diversa da quella in P ed in N ec. Se però in M non trovi infiltramenti ed umidezza, sì bene terreni di natura impermeabile, potrà rispetto al fiume starsi rassicurato, semprechè l'esplorazione a convenevole profondità siasi eseguita.

434. Altre esplorazioni. L'altra figura 91 servirà di utile guida in questi studi.

Oltre il saggio da fare come ho detto, quando si tratti di grandi estensioni, conviene accertarsi dell'inclinazione degli strati sotterranei. Se fatto un trivelamento d'esplorazione nella concavità massima, inferiormente ad E, si trovasse sotto P e P lo strato O O O d'argilla o di creta, rimontare, si avrebbe indizio di una specie di catino sotterraneo. Il quale potrebbe anco

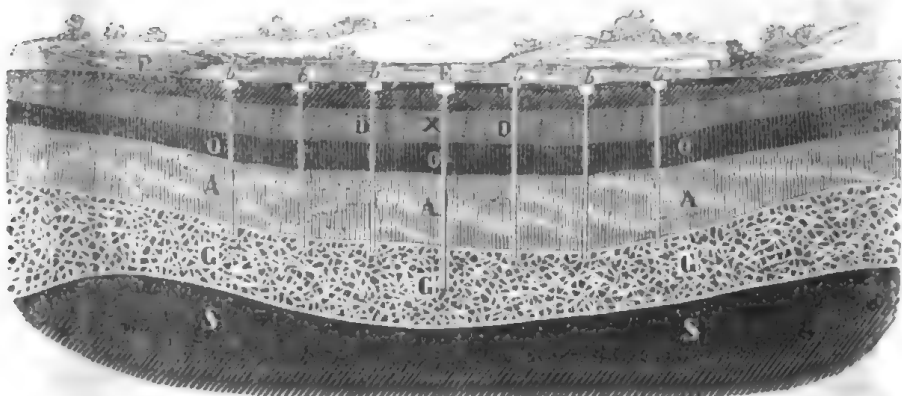
Fig. 9b



(1) Ch. LYELL. Principes de géologie, traduits par M. Tullia Meulien. Paris 1845 II Pa. pag. 40.

accogliere per alcun tempo le acque **b b b** della palude **P E P**, ma tra breve rigurgiterebbe di nuovo verso la superficie. Però, siccome in generale i

Fig. 91



pozzi smaltitoi non ponno essere spinti a molta profondità, perchè allora si è quasi certi di trovare acqua sorgente, mentre s'ha d'uopo di sbarazzarsene, l'esplorazione fatta nel centro della concavità, ossia nel punto più depresso, spingasi tanto da conoscere la potenza o vogliamo dire grossezza dello strato permeabile, per es. **G G G**. Appena s'incontri altro strato diverso **S, S**, tenace o di roccia, sarà nota cotale grossezza, e da questa, non che dalle qualità stesse dello strato permeabile si giudicherà della convenienza del lavoro.

435. Co'trivellamenti di saggio quali propongo ne' § seguenti, non di rado gioverà, se lo strato **G G** non sia molto profondo, vedere durante alcun tempo quale effetto di scemamento sensibile nell'altezza dell'acqua producano, prima d'avventurarsi a perforare lo strato tenace **S S**, il quale probabilmente potrebbe coprire strato d'acqua inopportuna, o, se sagliente, dannevole.

436. **Disposizione del terreno.** I predetti trivellamenti di saggio potrebbero anche bastevolmente sottrarre acqua a modo di rendere sufficientemente libera la superficie del suolo in alcun mese estivo per fare gli scoli o colatori opportuni, e meglio fissare la collocazione degli stabili smaltitoi.

437. Può procedersi in alcun caso di questo modo. Il piano della stessa palude **P, P**, data in sezione dalla fig. 91, sia rappresentato dalla fig. 92.

Sia prima fissato il punto più depresso ove dee praticarsi il pozzo assorbente, come **E**, o se l'estensione è ampia, la serie di punti **b b b b b b** ove s'incrociano le fosse **B D, B D** ec. colla principale, p. es. **b b E**. Qualche volta se sotto lo strato argilloso superficiale, n'esista uno abbastanza poroso come quello **D D** della fig. 91, ne' descritti incrociamenti de' fossi di scolo **b b b** della fig. 92 basteranno discretissimi trivellamenti fino a trovare quello strato; quando però il pozzo poi assorbente **E G** sia fatto

nel modo più sotto da descrivere. I trivellamenti **b b b b** ec. (fig. 91) trarranno l'acqua sino nello strato **D D** ec., il quale servirà come di chiavica o fogna maestra per guidarla al tubo di mezzo **E O A**, che pervenendo sino in **G**, vi scaricherà tutta l'acqua della palude **P P**.

438. Se non che tutte le disposizioni preparatorie, quali consistono in lavori di terra, evidentemente si paiono impossibili nel caso più direttamente scopo di questi studi, cioè quando il terreno stesso è allagato. Finchè l'acque persistono sarebbe lavoro, ancor quando possibile, mal fatto, perchè eseguito alla cieca, e probabilmente da rifare da nuovo. Occorre perciò considerare per l'articolo seguente i mezzi che può offrire il trivellamento, sul quale reputo quindi non disutile d'intrattenermi.

439. Per vero dire tutto che si riferisce a prosciugamenti, disseccamenti, a rinsanimento in somma di stagni e paduli è sempre trattato dagli autori, tagliando corto assai disinvoltamente, e piuttosto girando la difficoltà che affrontandola. Non disgraderà dunque al lettore s'io consumi poche pagine a subbietto, per l'Italia in ispecie importantissimo. Diceva già il TARGIONI, come notava il GAGLIARDO (1), fa ormai mezzo secolo. « Quelle paludi istesse che non era riuscito ai Romani di rendere atte alla coltura, sono state asciugate e coperte di biade, e sbarazzando le acque da tratti immensi di paese, si è dato al Polesine, o ad una parte dei territori di Padova, di Verona, di Mantova, di Bologna, e di Ferrara, a Piacenza, a Parma, a Cremona, e parecchi cantoni del Trevisano, del Vicentino e della Romagna, delle terre nuove ed ingrassate per lo spazio di secoli dal soggiorno d'acque stagnanti e corrotte » (2). Ed io riguardando all'estensione ancora immensa di



(1) Biblioteca di Campagna, maggio 1803. M. VIII, pag. 107.

(2) TARGIONI. V. le sue lezioni d'agricoltura, T. V e VI.

paduli, e terre annegate, sempre più mi convinco della necessità di rendere i loro fondi grassissimi all' agricoltura, e m'ingegno rinsegnare tutte le norme che valgano a procacciare tanta pubblica e privata fortuna.

[2] Trivellamenti.

440. Non ho divisamento di apprendere all'agronomo l'arte del trivellatore. Ho però quello costante di non trascurare le norme giovevoli all'esercizio dell'arte sua, e quelle anco vevoli ad impedirgli d'essere talora corbellato. Nel libro dell'Architettura rurale, che è il XXIX delle presenti Istituzioni, troverannosi concise, ma sufficienti nozioni, per dirigere da se medesimi la costruzione di una fabbrica colonica, di una macchina, di un attrezzo rusticale e via discorrendo. Quivi perciò saranno descritti i modi di esecuzione pratica eziandio de' pozzi, sieno ordinarii, o modenesi o assorbenti. Imperciocchè a non pochi possessori di estesi fondi potrà riuscire assai proficuo il possedere quanto occorre per operare trivellamento col solo mezzo di rustici operai bene addestrati. Ciò non deve recar meraviglia, quando si vede pure sentito e soddisfatto il bisogno in moltissimi, di possedere castelli per batter pali, ed altri strumenti per difendersi da rivi e fiumi danneggianti.

441. In quel libro adunque saranno le più particolari e tecniche norme dei lavori e costruzioni, quali mi fo di presente a descrivere. E il trivellamento è d'importanza notevole per l'agricoltura, perchè utile nelle ricerche geologiche del terreno, in quelle per trovar acqua, e in questa de' smaltitoi. Con la trivella si ponno agevolmente, senza dipendere da uomini speciali, fare i saggi prescritti ne' paragrafi precedenti: e con essa, rilevato convenevole il farlo, e dare esecuzione al conseguente lavoro.

442. Per gli enunciati saggi, ed in generale per gli smaltitoi, non è uopo di giugnere a profondità malagevoli da trivellare, com'avviene pe' pozzi d'acque saglienti. Riguardando poi al caso pratico più possibile, gli smaltitoi si faranno quasi sempre nei fondi delle basse pianure, le cui stratificazioni interne escludono grossi sassi, e pietre, e rocce primitive o altre di durezza considerevole. Più semplice adunque sarà la trivella da smaltitoio, ed egualmente i vari suoi accessori: nè molto ardua o complicata l'operazione del trivellare. Sia breve cenno *prima* dello strumento, in *secondo* luogo del modo d'adoperarlo.

443. **Trivella.** Un certo numero di spranghe di ferro, capo a capo innestate, terminanti in *utensile* inacciaiato, formano l'asta della trivella. La sua *testa* è una spranga di ferro lunga circa 2 metri, le di cui estremità terminano l'una con un anello, e l'altra con una commettitura variabile secondo l'uopo. Pei trivellamenti in discorso, basterà una trivella della lunghezza di 20 metri, di 40 centimetri di diametro colla commettitura a vite, ovvero a forcilla, migliore ma più dispendiosa.

Nella fig. 93 è disegnata la *testa* col suo anello mobile a modo che il canape o cavo non debba torcersi mentre agisce la trivella.

Le spranghe, di cui l'asta componesi, si annettono l'una all'altra mercè commettiture, l'una *maschio* l'altra *femmina*. La commettitura a vite si rap-

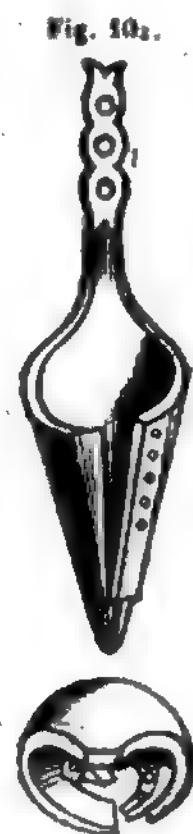
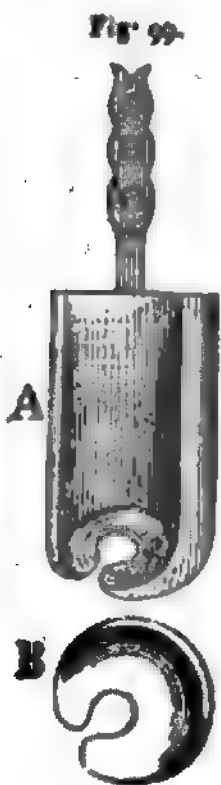
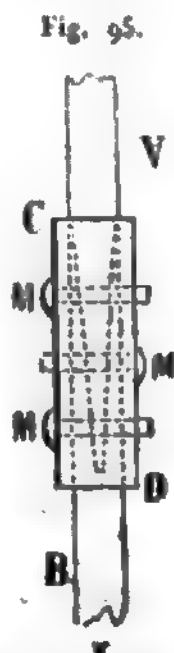
presenta nella fig. 94 ed ha gl'inconvenienti di svitarsi quando la trivella

debba farsi girare in senso opposto, o d'ammettere terra o sabbia, che guasta le *spire della vite* e imbarazza. Laonde l'agronomo che volesse acquistare una *trivella*, preferirà quella con *commettiture a manicotto* o a *forcella*. Quella a *manicotto* è disegnata nella fig. 95. In questa le spranghe A B si uniscono mediante la scatola C D a *manicotto* che si fa scorrere e si assicura

colle caviglie M M M. L'altra a *forcella*, si rileva abbastanza dalle figure 96, 97, 98, che dimostrano l'incastro con cui dee terminare da una parte la spranga, e la forcilla che dee avere all'altra estremità.

444. Gli utensili di cui è armata la *trivella* oltre le spranghe orizzontali per farla agire, ossia girare, distinguonsi per cinque soggie serventi a speciali destinazioni.

1^a La prima classe si compone di *succhielli*, fig. 99, 100, 101 e 102. Con questi foransi le argille, i calcari teneri, e il terreno vegetale. I più piccoli hanno 68 millim. di diametro, n'hanno sino a 380 i maggiori: i conici fig. 101, sono i migliori al principio del lavoro, ma costano più dei cilindrici figura 99.



2^a Seconda classe è quella degli *scalpelli* fig. 103, 104, da adoperare per

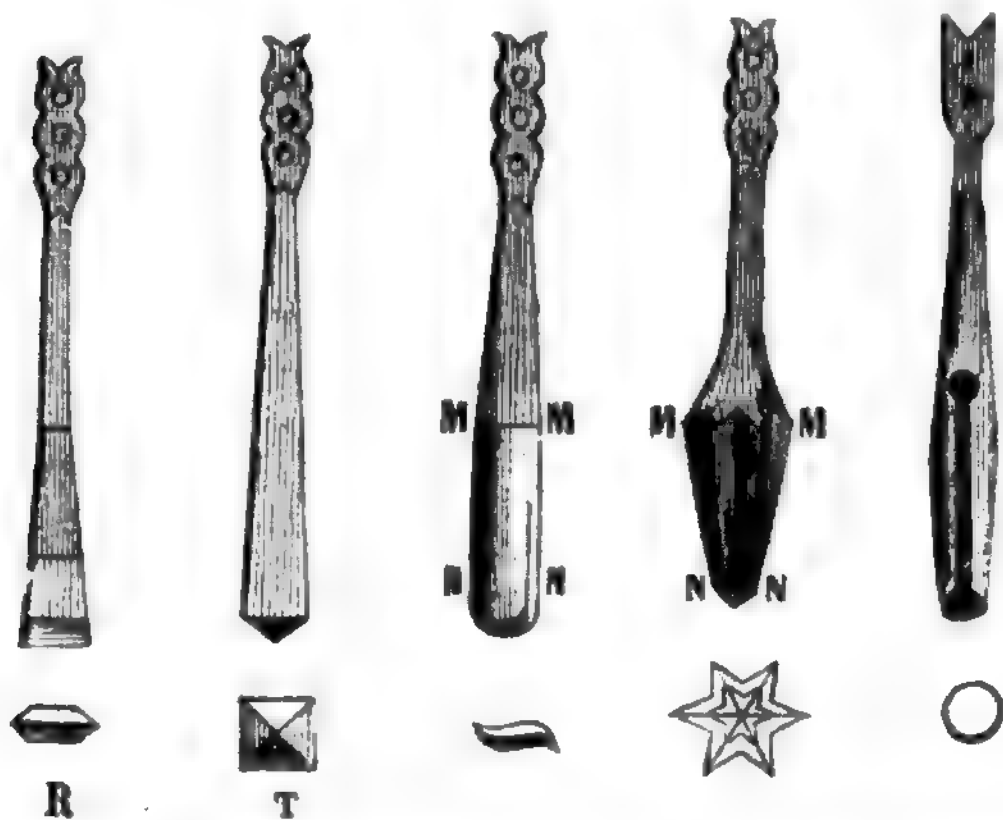
Fig. 103.

Fig. 104.

Fig. 105.

Fig. 106.

Fig. 107.



infrangere a colpi le materie più dure, rocce ec., e principalmente utili per le miniere. Quando semplici come quello della fig. 103, quando *incrociati* come l'altro della fig. 104; per farli agire si alza l'asta e si lascia ricadere; facendola però girare un sesto della circonferenza, perchè gli angoli dello scalpello quali scorgonsi in R o in T cadano sulle parti rimaste intatte nel colpo precedente.

3^a Dovendo attraversare argille molto compatte, la 3^a classe di utensili la quale comprende i *trapani* fig. 105 e gli *allargatori*, fig. 106; i primi intaccano e forano l'argilla, gli altri d'ordinario foggiali a piramide esagona M M N N rendono il foro più ampio e regolarmente cilindrico.

4^a Nella quarta classe sono le *cucchiaie*, fig. 107, le quali servono per espurgare il foro dai frantumi fatti cogli *scalpelli*. Le *cucchiaie* sono di varie fogge, e servono ancora all'estrazione delle materie liquide.

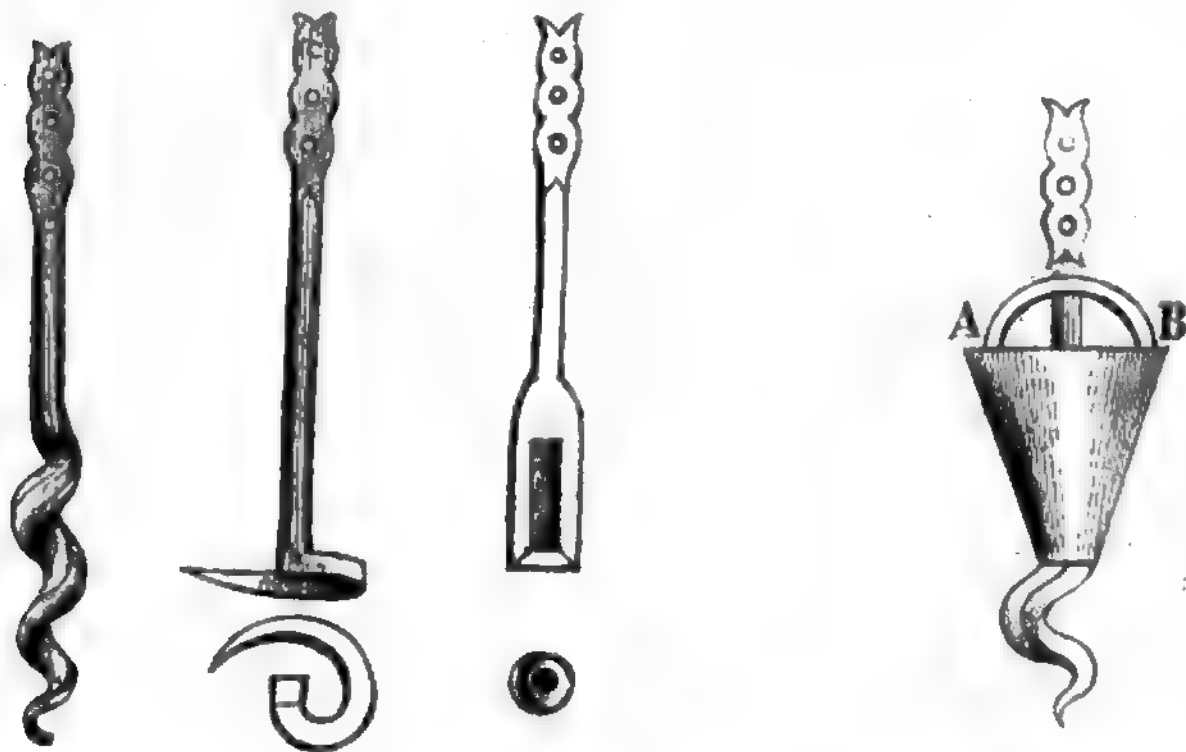
5^a Alla quinta classe si riferiscono i cavastracci o afferratori, fig. 108, 109 e 110 delle quali l'ultime due servono più d'ordinario per levare dai fori i pezzi di trivella quando si rompe; e diconsi perciò strappa-trivelle.

Fig. 108.

Fig. 109.

Fig. 110.

Fig. 111.



Ma fra tutte è più frequente nell'escavazione dei pozzi, massime degli assorbenti, la forma dell'utensile, fig. 144, composto d'una specie d'imbuto di lamierino in mezzo al quale passa un' asta terminata con elice. Il cerchio A B serve per francare l'imbuto, adattandovisi l'asta della trivella.

445. Merita pure di essere conosciuta l'elice d'invenzione del BELLONET di cui, seguendo il proposito esternato al § 399, credo sufficiente di dare in questo luogo il disegno nella fig. 142, insieme a quello della trivella in azione, come vedesi nella fig. 143, perchè l'agronomo possa farsene idea

Fig. 142.

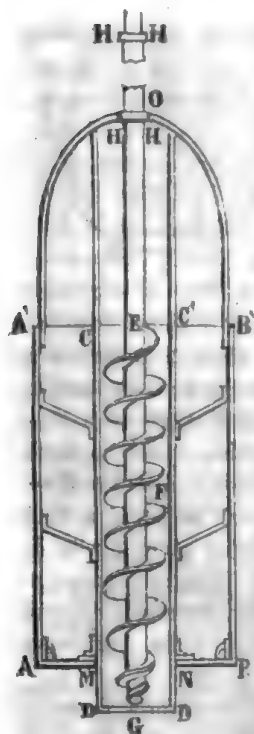
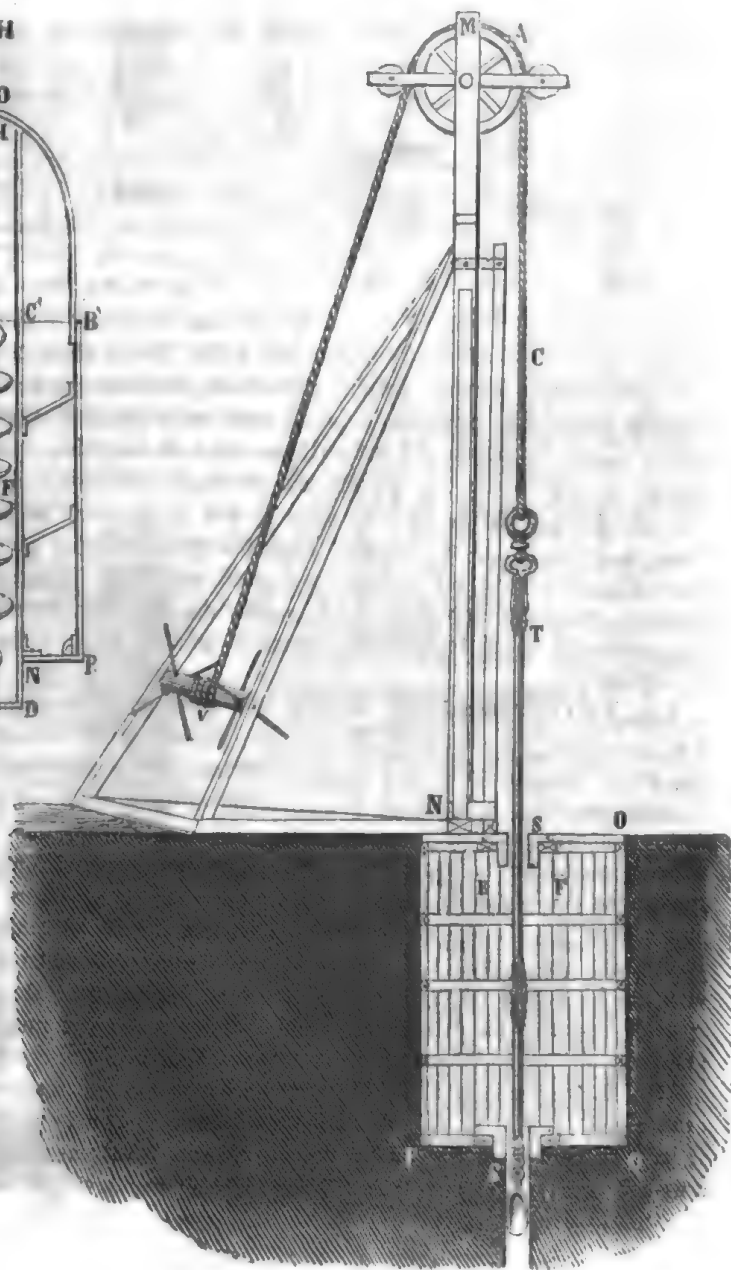


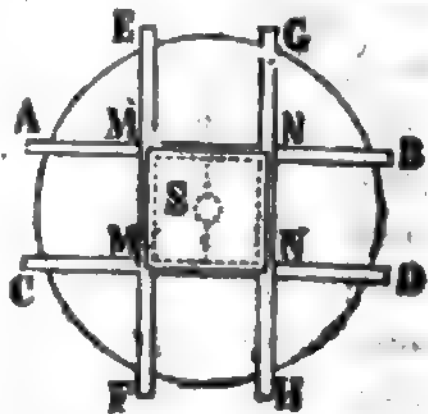
Fig. 143.



da rendere più manifesta e precisa pe' ragguagli speciali da indicare al XXIX libro ove si comprende l'Architettura rurale.

446. Trivellamento ordinario. Nell'accennata figura 443, NOPQ indicano il pozzo profondo da 44 a 48 piedi, cilindrico, quale suolsi escavare per meglio eseguire il trivellamento: il qual pozzo ha le sue pareti assicurate mediante armatura di legname. Nel fondo si fanno quattro solchi o incavi per ricevere quattro travi da collocare e commettere perpendicolarmente tra loro. Sono AB, CD, EF, GH nella figura 444, le quattro travi; ed S indica il vano circolare che deono lasciare tra loro due pezzi d'asse MM, NN. Al disopra del pozzo si stabilisce altro telaio affatto simile a modo che il foro S in ambidue sia nella stessa direzione verticale. L'asta della trivella dovendo introdursi ne' due fori medesimi, se siasi adempiuto esattamente alla loro collocazione perpendicolare, l'asta dovrà discendere egualmente secondo una linea perfettamente verticale; come rende aperto la fig. 443, ove NO, e PQ indicano gli anzi-detti telai.

Fig. 444.



447. Non descriverò in questo luogo le minute operazioni del trivellamento, perchè da riferire piuttosto nel Libro XXIX. Ma non trattasi ora del trivellamento comune, perchè riguardando ad opere di prosciugamento, sarebbe impossibile praticare il pozzo sudescritto (§ 446). Qui deesi studiare il facile problema del **trivellamento di saggio**, quale ho detto occorrere (§ 433 e seg.), e il problema oltremodo difficilissimo di **trivellamento sott'acqua**. Se fosse dato facoltà di escavare un pozzo a quel modo e profondo 44 a 48 piedi, s'avrebbe probabilmente ancor quella di rasciugare il terreno senza ricorrere a pozzi assorbenti. Occorrono adunque alquanti cenni sul trivellamento di saggio da praticare in prossimi luoghi non sommersi, e sui tentativi per forare lo smaltitoio in conca sommersa o impaludata.

448. Trivellamento di saggio. Per quest'opera provvisoria, dovendo servire a semplice scandaglio del terreno, probabilmente si eviterà la spesa del pozzo sopradescritto, e si eseguirà la trivellatura con eguale successo, adoperando grossi e fortissimi pali di legno di questa guisa ch'io propongo, augurandomi venga anche migliorata, ove nell'atto pratico s'avessero a rilevare modificazioni opportune. Leggendo quanto vennesi operando nella fondazione del ponte di Moulins, ove si pervenne a conoscere l'indole del fondo oltre a 45 metri di profondità, e quanto fecesi ad Ambleteuse, pure in Francia, ove si spinse il saggio del fondo sino a 25 metri sotto il suolo allagato, ho potuto immaginare questi diversi ingegni quali sto descrivendo, e quali appunto mi cale sieno tenuti dall'agronomo per quanto valgono, cioè non ancora sperimentati, e forse meno acconci d'altri che non conosco.

449. E strignendomi al subbietto dirò che, mediante grossi e diritti pali artatamente forati, si può all'intento soddisfare almeno in moltissimi casi. Il palo da conficcare per l'uopo del provvisorio trivellamento di saggio, si sceglierà grosso nell'estremità inferiore per 30 centimetri di diametro, nè

minore di 40 o 50 nella cima. Si farà maestrevolmente pertugiare dalla vetta al pedale, onde formi un tubo, con vuoto cilindro di 12 centimetri. Oltracciò l'estremità minore, o vetta del palo, quale vorrà essere scelto fusto ben diritto, dell'anello di ferro rappresentato nella fig. 445 si dee armare.

Le quattro grosse sbarre E, F, G, H, ciascuna terminata a punta di diamante, formano corpo coi due anelli AB, CD per cingere l'estremità del palo, e lasciano fra le loro punte l'intervallo corrispondente al foro del palo medesimo. Due, come le G, H, si facciano più lunghe, e due, le E, F, più corte, perchè il conficcamento del palo riescirà più agevole, penetrando di certa guisa due alla volta nel terreno. Sia lungo il palo quanto possa essere, semprechè robusto e diritto. Conficcato sino a livello del suolo, se non aggiugne la profondità ricercata, sia del pari armata la sua testa con due ghiera di ferro, quali (fig. 446) E F e G H. Sopra s'elevi altro palo non più armato, alla estremità inferiore nel modo del precedente ma come la testa del medesimo, cioè con altre due ghiera AB, CD. Poi insinuando a forza due o

Fig. 445.

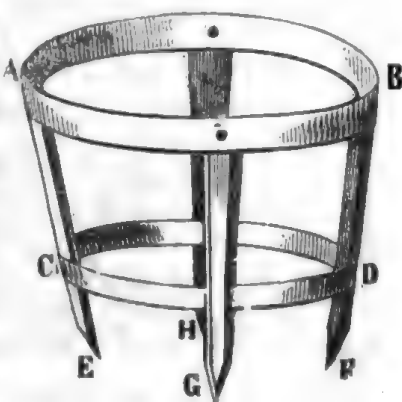
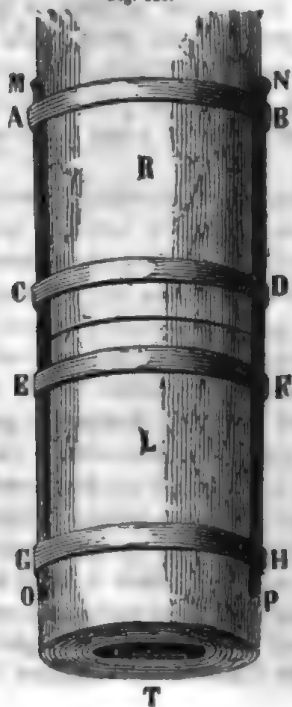


Fig. 446.



più spranghe, come la MO, e la NP si assicurì affinchè nel battere sul secondo palo R per conficcarlo, mai possa scostarsene da alcun lato, e regulari gli trasmetta i colpi che riceve. Onde oltre affondando, possa questo pure verticalmente impostarsi nel terreno a modo che il foro T riesca continuo e verticale da cima a fondo. Per maggiore precauzione il secondo palo II si munisce con pezzo di tubo di ferro lungo 60 a 70 centimetri della luce del foro T, sporgente per metà da II per insinuarlo entro la testa del palo L. Così, l'un l'altro innestandoli, si battano quanti pali occorrono. Però battuto il primo, colla trivella si estraiga la materia di cui sarà pieno il suo interno foro. E così operando successivamente si farà il trivellamento di saggio con la minima possibile spesa.

450. Non volendo o non avendo pali a proposito, si costruiscano cassettoni

robusti, senza fondi, con apertura di 40 o 50 centimetri in quadrato, lunghi da un metro e mezzo a due. Il primo ad essere conficcato abbia orlo tagliente di ferro affine di penetrare nel suolo, e sopra abbia ghiera di ferro sporgente a modo di formare incassatura al successivo cassellone. Meglio riescirà guernirli di ghiera, come s'è detto pei pali. Questi però sono da preferire, perchè la difficoltà di far penetrare un corpo cilindrico è minore che non un quadro; inoltre è pericolo che i casselloni, se robustissimi non sono, s'abbiano a sconnettere.

451. Egli mi pare sovrammodo agevole questo mezzo, e quando i trivellamenti non hanno da farsi in vere roccie di granito o altre durissime che non ammettono conficcamento di pali, così operando è fatto ad un tempo il foro e il suo *tubulamento*.

452. **Trivellamento sott'acqua.** Lo stesso mezzo semplicissimo, additato pei saggi di trivellazione, si adoperi pel trivellamento sott'acqua. Assicurato mercè adattate zattere un piano galleggiante, su cui riporre il castello, la cavria, la trivella con tutti gli utensili, materiali, e lavoratori occorrevoli, si battono pali forati e guerniti come s'è detto. Il primo deve avere lunghezza maggiore dell'altezza dell'acqua, tanto da potersi conficcare nel terreno per due o tre metri, prima che la testa sommerga. Quando emerge ancora il tratto guernito dalle due ghiera, si applica e connette il successivo, non senza vuotar prima colla trivella le materie entrate nel vano cilindrico del primo palo.

453. Abbia fede l'agronomo in questo mezzo: quando la trivella giungesse ad estrarre materie asciutte, non però affatto, perchè il palo stesso segna nel discendere una strada all'acqua, potrebbe tentare vuotando acqua entro il foro del palo, se diletui con sufficiente prontezza. Allora conficcando altri pali simiglianti ed a profondità analoga, tra loro distanti in proporzione e direzione, come è detto più sotto, otterrebbe un prosciugamento con pochissimo dispendio senz'uopo d'altri lavori, se non altro almeno temporaneo, per facilitare le opere di stabile ammendamento.

454. Pel caso ordinario di apporre tubi di maggiore portata, e sempre operando ove stagni acqua, i ripieghi meglio confacevoli sono compresi colla seguente descrizione del lavoro generale dei pozzi smaltitoi.

[3] Lavori e manufatti.

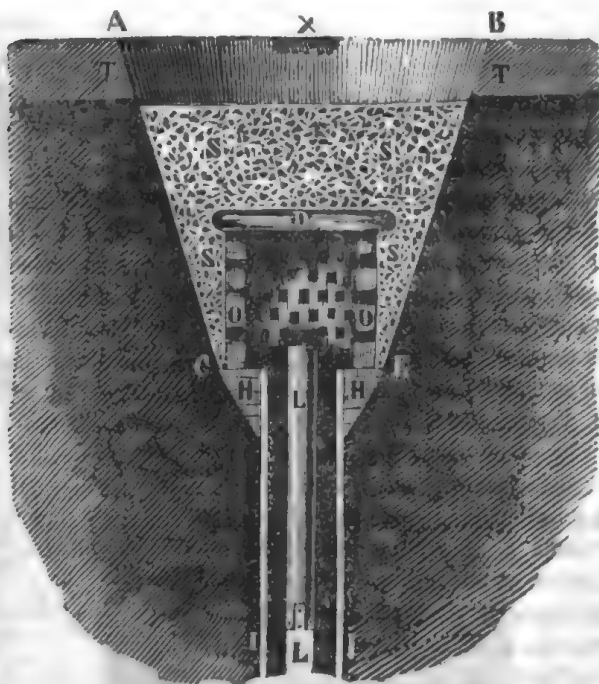
455. Distinguerò le pratiche necessarie, contemplando prima il caso in cui o per *trivellamenti* provvisorii (§ 452 e 453), o mediante temporaneo impiego di macchine d'esaurimento ottengasi di lavorare all'asciutto. Di poi il caso in cui si debba lavorare colla persistente presenza dell'acqua.

456. E prima indicherò le norme designate dal THAER: « Quando sotto « uno strato poco profondo di terra impermeabile n'esista altro di breccia « o sabbia, si escavano diversi fossi a traverso il terreno impermeabile, « ovvero de' pozzi guerniti di pali, o infine con una trivella da terra de' fori « di cui l'acqua stessa mantiene libero il passaggio, e pel cui mezzo scola « nella terra permeabile. Con questo metodo, si è spesso disseccate paludi, « stagni, e fino laghi, e tramutato il loro letto in terreno fertilissimo. Ma

« prima è necessario esaminare accuratamente la possibilità del successo.
 « ed avere convincimento che quando l'acqua avrà raggiunto lo strato di
 « sabbia, possa aprirsi un passaggio: e che questa sabbia per contrario
 « non sia già piena d'acqua, siccome accade talora se dessa comunichi con
 « le alture vicine (1). »

457. Aggiungo eziandio quanto ne ha detto il DEGOUSSÉE: « Mi sono
 « più volte, dic'egli, occupato di disseccamento. Per impiegare il trivella-
 « mento con vantaggio è d'uopo che la parte argillosa la quale s'oppon-
 « allo scolo delle acque, non abbia oltre 8, o 40 metri di potenza. Allora
 « con una trivella aperta (simile a quella della fig. 99) tre uomini ponno
 « fare due o tre (*puisards*) smaltitoi per giorno. Il meglio è servirsi di uno
 « strumento di 24 a 30 centimetri di diametro. Fatto il foro colla trivella,
 « si ha (*un saucisson*) un sottile e stretto fascio di spine o minuti rami,
 « che s'introduce per impedire il restringimento delle argille, e di poi si
 « fanno gli adattamenti necessarii per condurre le acque al *boitout*. Tre o
 « quattro mi bastarono per rinsanire un ettare, in ispecie quando l'argilla
 « attraversata riposa sopra *jarre* o grossa sabbia (2). » Non farò commenti

Fig. 117.



(1) *Principes raisonnés d'Agriculture* d'A. THAER, traduits par E. V. B. CREUD. Paris 1814. T. III, pag. 163, § 852.

(2) *MAISON RUSTIQUE* du XIX siècle. Paris 1842. T. I, pag. 147 e 148.

su queste descrizioni; soltanto volli citarle, perchè in materia così difficile, come la presente, giova conoscere quanto altri ne dissero, nulla avendo rinvenuto di più esteso ed utile a sapere in fuori di quanto è riportato dal GIRARDIN e DU BREUIL (1) nel loro Corso d'Agricoltura, e da cui desumo in parte le indicazioni del § seguente.

458. Una delle foggie più comuni e rustiche è la seguente (fig. 447). Prima di tutto si escava ampio cavo conico a guisa di cisterna, la cui maggior larghezza o maggior diametro AB in cima sia di 5 metri, e nel fondo CE di 3 metri, disponendo le pareti AC, BE ec. a scarpa, il tutto a profondità di 6 metri dalla superficie del suolo. Sul fondo CE si opera il trivellamento HIHI, sino allo strato riconosciuto idoneo (come sarebbe quello di GG della fig. 91). Fatto il foro HI vi si conficca il tubo, o più tubi LL, i quali saranno di legno d'olmo, o meglio di quercia, quali più sotto verranno descritti. Per impedire l'otturazione di cotesti tubi si suole ricoprire l'orifizio con rami di spini, ed inoltre a certa distanza con larga pietra orizzontale sostenuta da due altre verticali. Poi si riempie tutto l'escavo fatto, con grosse pietre sino al livello del fondo assegnato allo scolo o colatore principale, in mezzo al quale è posto il pozzo assorbente.

459. Non ebbi mai occasione di praticare nè di vedere alcuno di essi: tuttavia reputo utili le seguenti modificazioni, che l'agronomo saprà secondo l'uopo apprezzare,

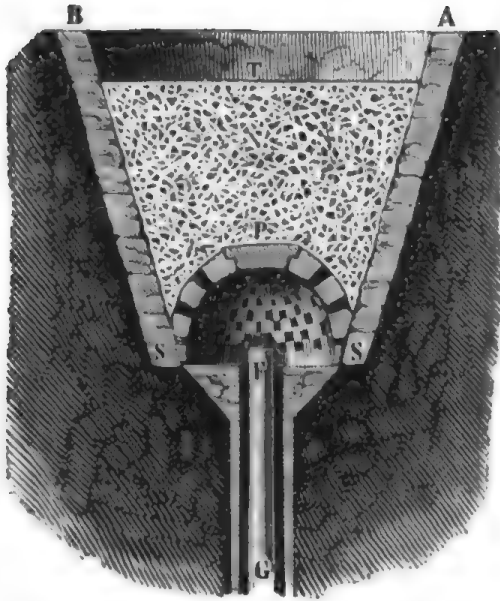
460. Trattandosi di opere di rilevante dispendio, ed il cui tornaconto riposa sulla durata non breve delle medesime, arrivati al fondo CE si dee costruire un fondamento HH di sassi in calce, naturalmente col loro circolare occorrente pel trivellamento e collocazione dei tubi. Oltrecchè la posizione di questi riesce meglio assicurata ed immobile, ne resterà più facile l'estrazione per caso di qualche ristauero. Di più quel fondamento HH essendo composto a guisa di strati, comporrà un selciato ossia acciottolato assai comodo per l'opera del trivellamento. Stabilito questo solido piano CE invece della instabile coperta all'orificio dei tubi, sopra notata, si potrà costruire un piccolo pozzo circolare OO fatto nella guisa d'un tronco del tubo di colto rappresentato addietro dalla fig. 83 § 344; fabbricato invece verticalmente ma con analoghi interstizii, e con adatta lastra di macigno D per ricoprirlo. Poi il tutto si riempie coi sassi SSSS all'intorno e fino alla cima TT.

461. Invece del tronco di pozzo cilindrico OO, si potrebbe adottare altra costruzione a guisa di un forno o volta a mezza sfera SPS della fig. 448 con foro alla cima P da coprire con lapide, ed ampio abbastanza per la discesa d'un uomo, per l'estrazione in caso d'alcun tubo, e per qualsivisla ristauero occorrente. Questa volta dee essere costruita coi pertugi o interstizii tra i mattoni, secondo ch'è detto di sopra.

462. Infine presento altra idea nella fig. 449. Quando si volesse fare un lavoro alcun poco più dispendioso, ma forse più sicuro nell'esito, più du-

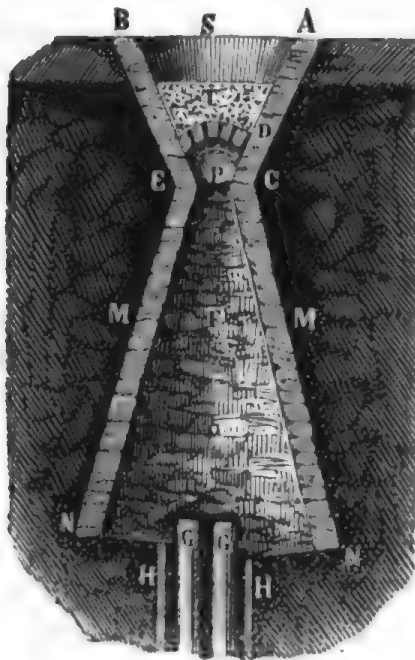
(1) COURS ELEMENTAIRE D'AGRICULTURE par MM. GIRARDIN et DU BREUIL. T. 1.^{er}, pag. 92. Paris 1850.

Fig. 118.



revoles e più facile a riparare in caso di alcun guasto o interrimento, l'escavazione dovrebbe portarsi a 42 o 45 metri, costruendo mano a mano la sua parete in muramento come suolsi pe' pozzi ordinarii salvo due modificazioni importanti. La prima è, maggior grossezza e solidità del mura-

Fig. 119.



mento per la stessa parete; la seconda è la sua forma da eseguire nel modo rappresentato dalla fig. stessa 449. Si comincia con un diametro di quattro o cinque metri circa al piano A B, e si decresce stringendosi in P sino a circa un metro: di poi si prosegue allargandosi fino al fondo N N ad altri metri 5 circa, ove si fa un robusto acciottolato come s'è detto al § 460 cominciando quivi il trivellamento e l'inserzione dei tubi da spingere sino allo strato assorbente. Al disopra del restringimento C E si costruirà una calotta sferica a pertugi (come l'accennata volta a forno della fig. 448) con lapide in cima come pel caso del § 464. Su questa volta ripongonsi poi i fasci alla rinfusa nel modo prescritto per le costruzioni precedenti.

463. Ma le difficoltà sono assai maggiori quando si deve operare sotto la presenza dell'acqua. Nè io farò cenno di luoghi, ove le profondità dell'acqua stessa rendono impossibile alcun lavoro, in fuori dell'impiego di macchine di cui sarà detto a suo luogo. Suppongo le opere di prosciugamento per discesa verticale dell'acqua doversi tentare in posti ove l'altezza d'acqua, almeno durante il lavoro, non ecceda il metro.

464. **Opere sott'acqua.** Anche in questa circostanza mi occorre raccomandare l'uso della tela, del qual uso ho già detto alcun saggio ai § 483 e 484, ma di cui debbo dare più adeguato ragguaglio.

465. **Usi della tela.** Per chi conosce la coltura degli orti non è nuovo il consumo di cenci fatto dagli ortolani per dirigere l'irrigazione ne' diversi magolati, chiudendo temporaneamente ora un piccolo condotto ora un altro a norma del bisogno. Ecco antico uso di tela; ma più diretto è quello di alcune donne le quali per far chiusa nell'acqua de' fossi, anco lungo le strade, veggonsi di frequente disporre bastoncelli a traverso del fossetto, e su a cavalcioni un pezzo qualunque di tela, il cui lembo inferiore è penzoloni nell'acqua, che la tela egregiamente trattiene e fa tracimare sul bastoncello. Ma da queste minime applicazioni, quali sfuggono pel loro stesso ovvio e comune usamento, è bene arditissimo passo allo impiegare la tela contro urti di correnti, o a sostenere pressioni di altezze d'acqua considerevoli. E nondimeno questo passo, siccome è riferito al III Libro, cioè nell'IDROLOGIA AGRARIA, lo fece già il BARILLI FILOPANTI, cui si dee l'invenzione di mirabili applicazioni idrauliche dell'uso della tela: invenzione non dovuta a risultato di empirici tentativi, non figlia inaspettata del caso, ma frutto d'ingegno e di cognizioni poste a cimento, nella circostanza di deplorabili sciagure d'inondazioni.

466. Per non far soverchie ripetizioni, solo ricorderò, che una ben conformata armatura di pali collegati al vertice con adatta filagna, da cui penda una tela comune di canape, il cui lembo inferiore entro adatto ripiegamento contenga ghiaie o altri gravi qualunque, per tenerla distesa radente il suolo, forma tutto il sistema del FILOPANTI. Non descriverò più oltre quest'apparecchio, bastandomi ora di far conoscere come una tela tesa verticalmente, purchè abbia lungo strascico dalla parte quale chiamasi in *amonte*, regge al peso dell'acqua, ove sia armata a sufficienza di robusta intelaiatura, ed inoltre non lascia quasi punto trapelare acqua (1).

(1) Felsineo, anno III (1842, 43) p. 352.

467. Occorre però rammentare che in quel III Libro. l'IDROLOGIA, è detto come possa l'uso della tela giovare nel *dare la stretta delle rotte*; nello assettare con più agio e senza l'incomodo dell'acqua irruente, i gabbioni e materiali alla stabile presa di esse rotte; nel mantellare temporaneamente argini di recente costruzione, o talvolta rimuoverne l'erosione superficiale prodotta da sbattimenti delle onde: nel provvedere in pochi istanti a pericolose *topinaie* degli argini: nel soccorrere ad improvvisa fenditura; nel temperare la progressione di froldi minaccianti gli argini medesimi: nel divergere provvisoriamente il filone di mezzana corrente da gorgi o corrosioni, cui vogliasi più agiatamente e con minor dispendio riparare: nel dirigere mediocri acque a distruggere scanni e banchi dannevoli nel mezzo degli alvei; e in altrettali applicazioni di sì vera utilità, da increscermi gravemente di trovare ancora sterile quel voto ch'io profferiva, perchè all'inventore non toccasse unicamente il nobile, ma sterile premio della gloria (1).

468. La costruzione delle opere che propongo, è preliminarmente ne'suoi principii teorici sviluppata nel III Libro contenente l'IDROLOGIA AGRARIA. I ragguagli particolari d'esecuzione sono nel XXX dichiarati, ove l'ARCHI-

(1) Perchè il lettore si faccia alcun'idea, intantochè la pubblicazione del citato Libro III contenente l'Idrologia agraria, è preceduta dal presente XII (per servire al divisamento di pubblicare contemporaneamente la parte teorica e la parte pratica di questo Corso d'Agricoltura) giovi conoscere alcuno degli sperimenti fatti coll'accennato uso della tela, il quale a molti si parrà da prima alquanto singolare e forse manchevole di possibilità pratica.

Il modo più comunemente usato di mettere all'asciutto uno scolo, ove hannosi a fare espurghi o altri lavori nel fondo, si è quello di attraversarlo con provvisorio arginamento di terra, quale da alcuni ingegneri suolsi chiamare *cavedone*. Quando poi vuolsi restituire all'acqua il suo corso primitivo, si cerca distruggere quel *cavedone*, parte con opera d'uomini, e parte mercè quella dell'acqua che lo corrode per la cadente che acquista nell'aperto varco: ma non di rado rimangono interrimenti allo scolo pregiudicevoli. Ora in uno de' grandiosi scoli della provincia Bolognese, di larghezza presso a 10 metri, si costruì nell'autunno 1843 provvisoria *paltellata*, cioè il sistema di cui è parola, con ottimo successo. Primo vantaggio fu, che levato il *repagolo* di tela non rimase interrimento: secondo vantaggio, l'economia di spesa, perchè finito l'uso provvisorio di rattenere le acque si ricuperarono pali e tela senza perdita di capitale: terzo vantaggio, se durante il lavoro sopravveniva piena nello scolo o colatore, si toglieva prontamente ogni pericolo d'inondazione col solo sollevare la *telata*. Nel canale Navile di Milano si è spesso usato di rivestir di tela cavallettoni e fascine per chiuse ec.: ma il metodo del FILOPANTI, essenzialmente diverso, è di lunga mano più economico, più comodo e più sicuro. (Vedi po' ragguagli il FELSINEO. Anno IV, pag. 149).

Altro sperimento fecesi nel dicembre 1844 nella celebre chiusa di Reno a Casalecchio. L'ingegnere direttore di alcune opere di ristauro, mal sofferendo di aspettare la stagione dell'acque magre, per risarcire alcuni guasti cagionati dalla piena dell'8 novembre, ed affinchè non si facessero maggiori, fece stabilire superiormente, lungo una metà del ciglio della chiusa, l'apparecchio del FILOPANTI, la cui mercè le acque vennero provvisoriamente a divergere dalla parte così difesa, e costrette a scorrere solo per l'altra metà, mentre da quella parte si eseguirono i necessari risarcimenti. (Vedi il citato FELSINEO. Anno V, pag. 332 ove sono anche altre esperienze fatte sul canale navile bolognese). Di questa invenzione è pur cenno nella GAZZETTA dell'ASSOCIAZIONE AGRARIA, Anno I (1843), pag. 46.

TETTURA RURALE rinsegna i modi pratici di costruzione. In questo Capitolo adunque, per evitare troppe ripetizioni, posso unicamente comprendere le norme bensì pratiche, ma generiche de' lavori, di cui ho a intrattenere l'agronomo. Oltracciò nel LIBRO XIV, SEZIONE V è più distesamente discorso de' pozzi modenesi, cioè fatti per derivare acqua, la cui costruzione è molto analoga a questi smaltitoi o pozzi fatti per assorbirne. Tutto che adunque potesse apparire nel momento oscuro o incompleto, non lo sarà coadiuvandosi delle nozioni esposte nei citati LIBRI, ov'è come il complemento alle norme che ora descrivo, o per maggiore chiarezza mi fo a distinguere pel seguente ordinamento:

1. Nuovi metodi coll'uso della tela.
2. Metodi ordinari colle ture.
3. Esplorazione del fondo sott'acqua.
4. Fondazione.
5. Costruzione del muramento.
6. Tronchi o pali forati.
7. Collocazione de' pali forati, o del tubi.
8. Sistemazione e Smaltitoi in azione.

469. Gravemente m'incresce di estendermi, oltre quanto avrei grado. Ma quando si tratta d'argomenti affatto nuovi, nè mai trattati da alcun'altro, non so astenermi dal proferire quanto reputo indispensabile. Al che mi conforta il pensiero, che l'estensione di terreno (e per avventura quasi tutto del più fecondo), preda dell'acque stagnanti o impaludanti, in Italia è tale da potere, senza esagerazione, ove colle proposte norme si ridonasse alla coltivazione, offerire la produzione per l'alimento a non meno di 5 o 6 milioni d'uomini, siccome nel Capitolo XI. del I LIBRO, e nel capitolo V del LIBRO VIII è ad esuberanza provato. Tempo verrà che gli uomini cesseranno di opprimerli, di odiarsi, e di proscriversi. Tempo verrà che tutti saranno soldati, e niuno veramente soldato. Tempo verrà che si riconosceranno tutti componenti una sola grande famiglia. E quando l'universale rettitudine e moralità dovesse realmente succedere all'universale corruzione, e il governo unico della famiglia divenisse regola invariabile del pubblico e privato reggimento, chi può calcolare l'aumento di popolazione che ne conseguirebbe? E che può altro sopperire alla sussistenza necessaria a cotale crescimento, se non se il richiedere da tutta la superficie ancora incolta della terra, di fruttificare e produrre?

1. Nuovi metodi coll'uso della tela.

470. Premetto la descrizione di questi metodi, perchè oltre all'offerire agevolezza ed economia, sono le prime opere cui si dee procedere dovendo agire in luoghi sommersi. In mezzo ad una superficie d'acqua, l'esecuzione di qualsiasi stabile lavoro obbliga a formarsi una isoletta per così dire artificiale; veggiamo se vi si possa supplire coll'indicato uso della tela, cioè col valersi dell'invenzione che chiamai *filopantiana*, significandola col vocabolo dall'inventore assegnatogli, di *paltellata*.

471. **Paltellata.** Tra le sue applicazioni nè disagevole nè dispendioso

Fig. 120.



il tentare di servirsene in luoghi allagati per fare con minor dispendio ciò che chiamasi *tura*. La fig. 120 giova per conoscere il singolar modo di quest'applicazione. Deonsi conficcare quattro forti pali, come sarebbero A, B, C, D, a modo che emergano dall'acqua almeno per mezzo metro. Poi si

afforzano e collegano alle loro cime mediante robuste flagne munite di uncinetti robusti, quali veggonsi sopra E F, N O ecc. Di poi si conficcano altri pali di minore grossezza, semprechè abbiano lunghezza da profundare a sufficienza nel terreno, e colla testa possano applicarsi ed anche all'uopo assicurare alle traverse N O, E F, ecc.

472. La tela, quale si raffigura in O N Q P R S, munita di anella di ferro ove introduconsi i descritti uncinetti, dee essere ampia in larghezza un terzo più d'ognuno de' telai (de' quali vedesi l'uno scoperto in B A M L) ed in lunghezza pressochè due volte quant'è l'altezza del telaio medesimo. Nel fondo, cioè in S R dee avere larga ripiegatura cucita, formante sacco, da riempire di sassi, ghiaia, e altre materie gravi. Applicata agli uncinetti pel suo lembo superiore, tengasi la tela distesa e sospesa per istanti fuori dell'acqua, poi si lasci cadere di guisa che il peso de' gravi la disponga nel modo rappresentato dalla figura. La quale disegna solo tre lati di quel recinto. Dee questo essere compiuto e chiuso con quella specie di cancello raffigurato in A B I H L M, formato, com'ho detto, mediante gli altri pali minori G G G G ecc. e le traverse B A, I H, ed M L. A questo lato, la cui traversa superiore collegherebbe le teste de' pali A e C si applichi altra tela simile, una terza a B A, una quarta infine a B D. E si procacci che il di più di larghezza prescritto di sopra, venga a sovrapporsi a quello della vicina tela già collocata. Mano a mano che con secchii o altri mezzi si vuoterà l'acqua, compresa tra le 4 tele, mercè i loro di più di larghezza componenti una specie di grande sacca che involuppa tutto il recinto, l'acqua esterna sempre più premendo le tele stesse contro quell'armature di legno, da se medesima verrà a torsi l'accesso entro il recinto. E ciò semprechè la lunghezza delle tele sia tale da non doversi già disporre secondo la curva ch'essa dimostra, finchè tutte le tele non sono discese, e non s'è cominciato a sottrarre acqua dal recinto; ma invece s'accosti a combaciare colla sua parte di strascico Q P S R la superficie del terreno a modo che poco sopra P sia dalla pressione dell'acqua calcata contro il punto X, ossia contro le traverse inferiori radenti il suolo.

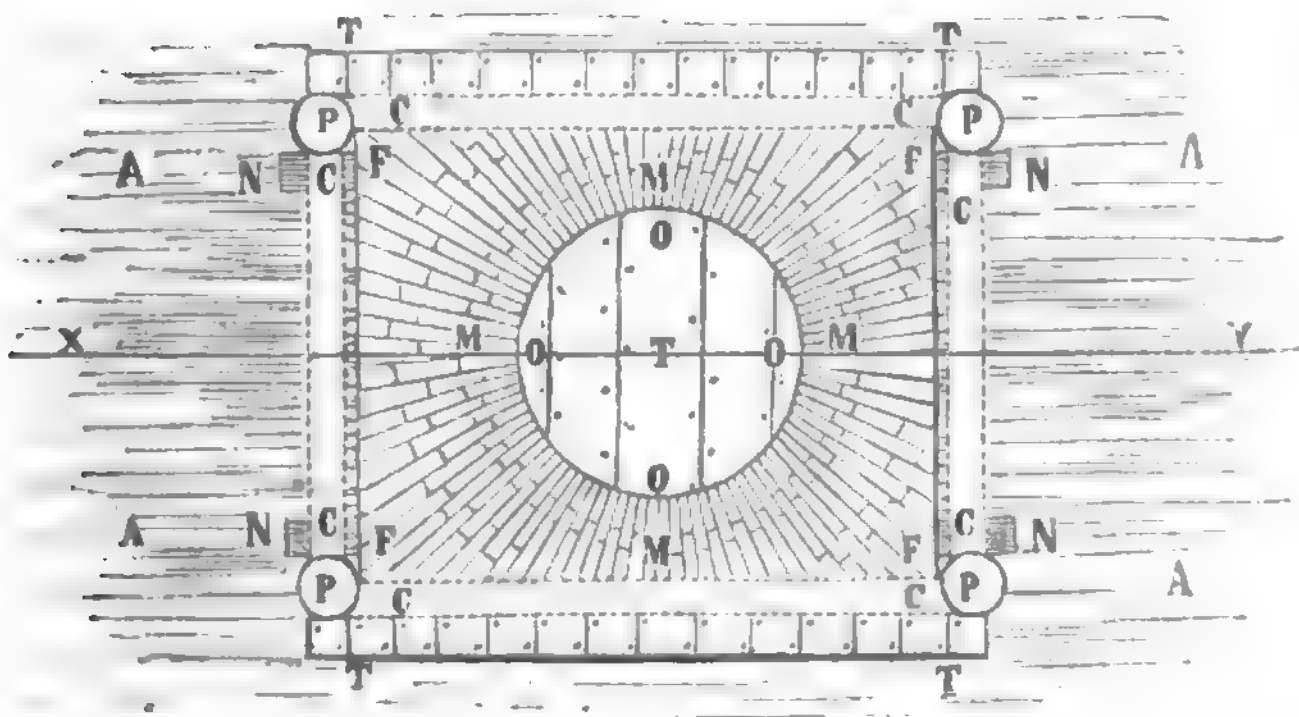
473. A facilitare l'adattamento dello strascico delle tele, sia contro il fondo del padule, sia contro l'intelaiatura di legname, gellisi ghiaia o terra con dicevol modo all'intorno, sui lembi stessi, com'è espresso in F Q. Ma conviene soprattutto che l'unione fra le stesse ne' loro lati verticali, mercè quell'avanzo di larghezza, esattamente s'adempia. Nè si dee dimenticare quant'è detto nell'IDROLOGIA AGRARIA; l'acqua cioè sapersi fare sottilissima, massime quando per la sua altezza, la pressione la sospinge a penetrare e feltrar per qualsia minimo pertugio, più o meno inferiore al suo livello.

474. **Altra nuova costruzione.** Conciossiachè la costruzione di *pattellata* che ho proposta, non siasi ancora sperimentata e potrebbe nell'atto pratico non riuscire così agevole, quanto per le poche sperienze fatte coll'uso della tela mi si appalesa (ove sieno forniti gli operai di quella destrezza, che dopo alquante prove non dee riuscir manchevole), mi fo a descrivere altra pratica similmente nuova, ma per verità di più incontestabile successo.

475. Ne' porti di mare, nelle fondazioni in mezzo a fiumi per pile di

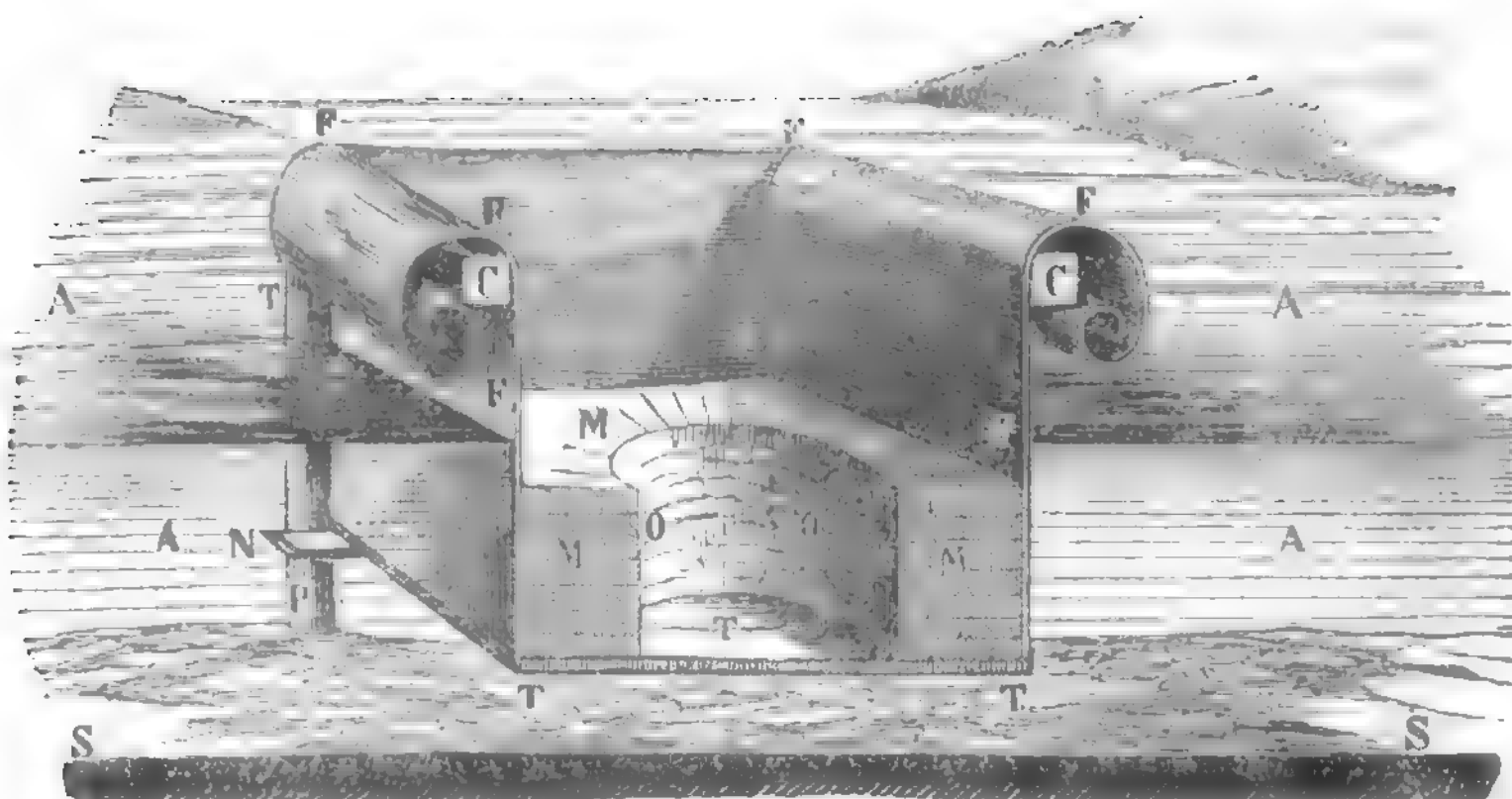
poni, si usa di spesso cassoni, quali ognuno può immaginare, entro cui si compone il muramento e fannosi poi discendere mano a mano nel fondo. Grave il dispendio di cotali cassoni o quello almeno delle loro sponde, e più grave l'imbarazzo, se fatti fuor di posto, per lanciarveli, o altrimenti per farli intilzare da pali che deonsi munire di pezzi di tela, perchè non lascino all'intorno del corrispondente orificio del cassone, penetrar l'acqua. Oltracciò nei lavori di campagna è difficile avere alla mano esperti *palombari* delli anco *sangossatori*, i quali possano sott'acqua legare e slegare quelle tele ecc., e ad ogni momento guizzare come pesci per tutto che occorre in quelle costruzioni. Ad evitare tuttociò si opererà di questo modo. Piantati quattro pali, dalle lettere P P P P marcati nella figura 121, la quale rappresenta la pianta del lavoro a galla dell'acqua,

Fig. 121.



si costruisca un tavolato bene unito e composto T T T T T, formato a modo con quelle specie d'orecchie T T T T da dovere dimorare fisso tra i pali, con facoltà soltanto di discendere. I pali perciò deono essere ben verticali o almeno non convergenti tra loro, perchè ciò impedirebbe la discesa mano a mano del tavolato. Due robuste traverse N N, N N collocate sotto il medesimo tavolato e legate ai pali P P P P impediscano al tavolato di discendere nel caso che l'acqua non reggesse appieno il peso del lavoro, nell'atto della costruzione. Nel centro del tavolato, quant'è l'ampiezza del pozzo da costruire, il tavolato stesso dee essere formato a modo di circolare coperchio con esatta calettatura che impedisca ogni accesso all'acqua. Il qual coperchio è poi da levare affatto come dirò appresso. Cominciassi il muramento circolare M M M M nel modo rappresentato anche colle medesime lettere dalla figura 122, la quale suppone fatto un pezzo di costruzione e tagliato secondo la linea X Y in pianta nella figura 121.

Fig. 422.



476. Nel collocare la prima mano di mattoni hannosi 4 tele, che in parte veggonsi in F F F F, il cui lembo inferiore si assicura tra il tavolato e la prima mano di mattoni, e il lembo superiore si accavalla sulle filagne C C, C C, C C, C C, rappresentate in pianta dalle linee punteggiate, e congiunte tutte alle cime dei pali P P P P. Le quattro tele deono cucirsi insieme coi lembi laterali.

477. È facile comprendere che mano a mano si costruisce il pozzo O O e si elevano i muri M M, il tavolato discende e per lo suo peso ed a seconda che sciolgonsi le traverse N N, N N dai pali P P P P. A misura che si progredisce nel muramento, si fa discendere il tavolato e si conserva l'adesione della tela svolgendola in tempo dalle filagne C C. C C, ecc. su cui è il suo superior lembo ripiegato. Di questo modo si perviene a toccare il suolo col tavolato, e le tele deono essere di tale lunghezza che tuttora il loro lembo stesso sovrasti all'acqua, sempre raccomandato alle filagne anzidette.

478. **Avvertenza 1^a.** Perchè riesca questa costruzione, è d'uopo procacciare che il fondo su cui dee da ultimo adagiarsi il tavolato T T T T sia sufficientemente appianato ed a livello; 1° perchè altrimenti le pareti o superficie interna del pozzo non rimarrebbe a perpendicolo; 2° perchè se il tavolato non posasse in piano affatto eguale, col peso si sconnetterebbe esso e il muro sovrapposto: in 3° luogo, combaciando esattamente il piano del tavolato con quello del terreno, e nel discendere da ultimo avendo espulso tutta l'acqua, ne impedirà l'accesso colla pressione del peso di tutta l'opera. Per quanto poco dovesse rimanere di sbieco, nell'atto di levare il pezzo centrale o coperchio segnato in pianta fig. 424 O O O O, di cui dissi al § 475, l'acqua entrerebbe nel pozzo stesso O O O O rimontandovi sino al suo esterno livello.

Invece se la predetta avvertenza siasi curata, e al § 494 descrivo come vi si possa soddisfare, non dirò già impedirsi ogni accesso d'acqua, ma rie-

scirà sì poco sensibile, da potere dare opera a lavori successivi senza altro grave imbarazzo.

479. Avvertenza II^a. Oltre preventiva verificazione della regolarità dell'escavo, deesi non trascurare quella di riconoscere la qualità del terreno. Più innanzi (§ 484 ec.) ne tengo calcolo ove parlo del modo di procedere nella fondazione.

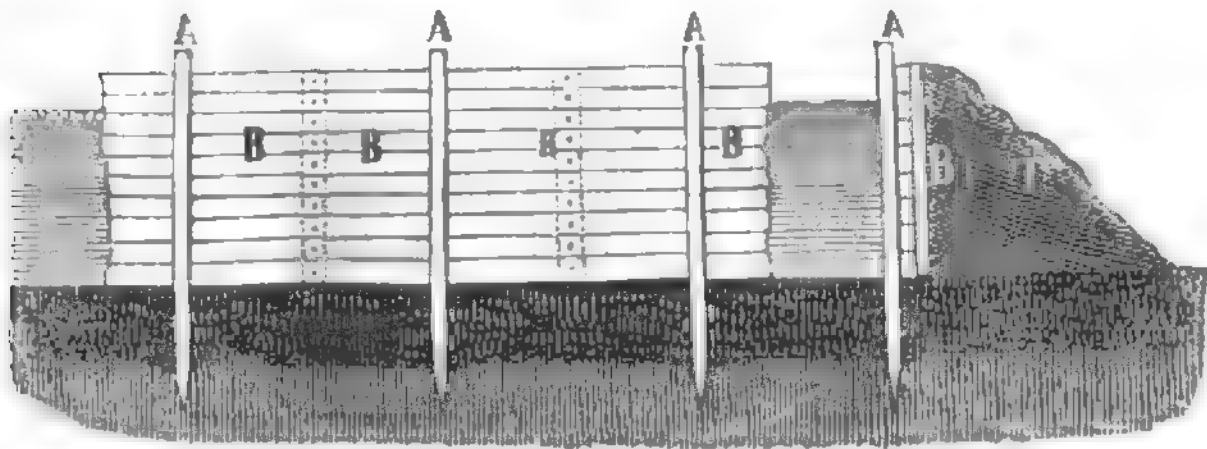
480. Nel citato Libro dell'IDROLOGIA, è detto delle cautele necessarie nei lavori sott'acqua, e i principii generali per le fondazioni di opere nella stessa condizione. Ivi ricordato il fatto rilevantissimo presentato dagli avanzi di antiche costruzioni. Trovansi quasi sempre le fondamenta di vecchissimi templi e palagi dal tempo atterrati, intatte e in perfetto appiombo, semprechè non dislocati da tremuoti o catastrofe analoghe. Negli edifici idraulici però quella mirabile stabilità delle basi non si rinviene, e senza entrare in altri commenti, questo basti per argomentare l'immensa difficoltà delle fondazioni nell'acqua. Sovente il metodo riuscito con successo in dato luogo, non sorte egual ventura in un altro, perchè alcuna diversa circostanza non fu diligentemente avvertita. Perciò il metodo che io propongo potrà talora non riuscire.

481. Alcuna volta il fondo è mal saldo, soffice, o composto di vera torba, o di uno strato tutto intreccio di radici, ed allora l'acqua proseguirà infiltrando, e sarà d'uopo nel caso del § 474, tutto all'intorno della tela gettar terra finchè lo strato del terreno su cui poggia il di lei lembo, per modo si comprima da impedire o scemare di molto l'affluenza dell'acqua.

2. Metodi ordinari colle ture.

482. Tura. Altre volte sarà indispensabile creare una *tura* della quale replico alcuni cenni, a complemento di quelli più teorici nel detto Libro III rinsegnati. Come nel metodo della *pattellata*, ricingesi lo spazio di pali A A A ma fitti abbastanza per chiodarvi contro tavolati B B B. Questi fannosi con tavoloni uniti costa a costa, collegati con traverse chiodate, e ben congiunti. Egualmente ben connessi i quattro tavolati, formano come quattro pareti al cui ridosso nell'interno del recinto si getta tanta terra e così disposta, da formare all'intorno la banca T di convenevole scarpa e grossezza.

Fig. 123.



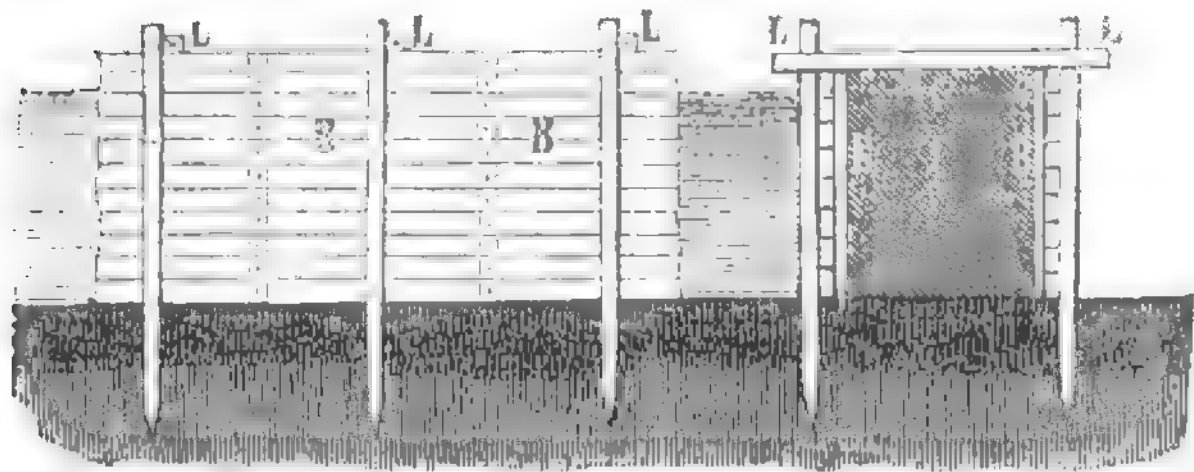
Per creare lo smaltitoio, è sufficiente comporre la *tura* con dimensioni analoghe a quelle del recinto § 472 tornando più spedito riempiere affatto la *tura* di terra, e sopra questo piccolo piano artefatto, operare il trivel-

lamento come se si fosse all'asciutto. Se si fa il *tubulamento* ordinario, quando si ritiene d'essere pervenuti a profondità convenevole, non si ha di poi che a togliere la porzione di tubi che sporge tra il piano della palude e quello artificiale superiore della tura: prima però si levi la terra mano a mano, innanzi di togliere ogni pezzo di tubo, affinchè l'acqua a poco a poco penetri nel foro e senza portarvi entro la terra della tura medesima.

483. Tura doppia. Allorchè la profondità dell'acqua sia molta, la tura si costruisce doppia, ossia di due precinti si compone, come la Figura 124 rappresenta, collegando i precinti con orizzontali catene L L L . . . e ricolmando di terra l'intervallo T tra l'uno e l'altro recinto.

Fig. 124.

Fig. 125.



3. Esplorazione del fondo sott'acqua.

484. Esplorazione del terreno. Una verga di ferro C P (fig. 125) di conveniente lunghezza, della riquadratura di sei in otto centimetri, ha nelle sue faccie, incavate nicchie o cellette più larghe e più fonde nel da piedi che nel da capo. Riempionsi queste di sego, poi s'affonda la verga verticalmente a colpi di maglio, ed ancora se fia d'uopo col sussidio della berta. La sua estremità inferiore P, composta a punta, facilita la sua penetrazione; l'occhio C, di cui è la superiore sua estremità fornita, serve per estrarla facendola girare mercè di asta infilata nel medesimo. Con ciò viensi ad espellere il sego dalle cellette, le quali si riempion di terra, onde apprezzasi la natura de'varii strati di materia l'uno all'altro sottoposti (1).

485. Cucchiata. Una cassa di lamiera o di bandone di ferro, aperta dinanzi e di sopra (fig. 126) pertugiata in tutte le bande

Fig. 126.



(1) NIC. CAVALIERI SAN BERTOLO. Istituz. d'Architett. Firenze 1833, pag. 257.

Fig. 127.



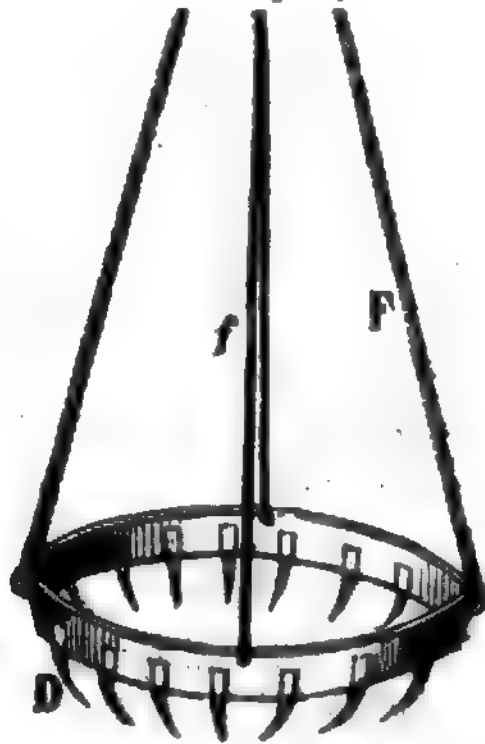
con manico alcun poco flessibile proporzionato all'altezza dell'acqua sul punto da esplorare, è una prima foggia di cucchiaina. L'operaio dalla zattera o dalla barca la cala al basso, e la incalza a penetrare nel fondo, sostenendo il manico colla spalla, e ritirandola quando è piena di materia per vuotarla nella zattera o barca. Altra foggia è quella della fig. 127: è un contorno di ferro con punta tagliente, come vedesi di faccia in F, onde agevolmente s'insinui. Il contorno di ferro ha pertugi per infilarvi spago, col quale è cucito il fondo di grossa tela, come ravvisasi in T. Colla cucchiaina di prima specie, figura 126, sull'altezza d'acqua di metri 1,50, si escava un metro cubo di terreno arenoso in una giornata d'un solo uomo. Coll'altra, crescendo l'acqua anco a 2 metri, ponno due uomini in una sola giornata estrarre 12 a 14 metri di fango.

486. Afferratol. Questi ordegni, chiamati anche **graffi**, s'adoperano per la estrazione di sassi o materie analoghe. Il CAVALIERI SAN BERTOLO (1) ne indica uno di forma simigliante all'indicata dalla fig. 128, cui crederei convenevole in più casi sostituire l'ordigno dimostrato dalla fig. 129, analogo, salvochè più grande e più forte, agli ordinarii afferratol usati pe' pozzi.

Fig. 128.



Fig. 129.



487. Falci. Facilmente si troverà vegetazione rigogliosa di palustri o acquatiche piante, le quali è d'uopo svelle se vogliasi esplorare ed escavare il terreno. Nel caso di un recinto, come occorre per gli smaltitoi,

(1) Ibidem.

non sono servibili i cilindri speciali guerniti d'aguzze pale di ferro a spirale, usati per ismuovere il fondo de' canali di navigazione e di scolo, e le piante cresciutevi svelle e asportare. Basterà reciderle colle falci, come usano nelle VALLI PONTINE. Sono elleno lame di ferro, lunghe metri, 3,35 alquanto ricurve, taglienti nel concavo, con un occhio in ciascuna estremità. A' quali occhi attaccansi funi, la cui mercè tirasi la falce che giace sommersa nel fondo, a colpi vibrati, ond' essa le piante con impeto investe e recide.

488. Naturalmente gli accennati ordigni non servono soltanto per la esplorazione; ma quando non si può affatto smaltire l'acqua dal recinto entro cui si lavora, servono per eseguire l'effettivo escavo del terreno.

4. Fondazione.

489. **Lavori all'asciutto.** O la palude da prosciugare è cinta da terreni più elevati, o deesi, come dissi, cingere d'arginamento, perchè altrimenti volendo disseccare 400 ettari di terreno, converrebbe eseguire lavori proporzionali al prosciugamento di tutto il territorio di confine; le cui acque, scemando quelle del fondo che vuolsi ammendare, vi accorrebbero in copia da ogni lato. Se la palude in questione avesse sufficiente larghezza, non eccedente per esempio dai 300 metri ai 400, allora invece di formare smaltitoi nel mezzo, si possono costruire nel lembo del terreno di cinta più elevato, oppure nell'interno stesso del predetto arginamento. Ed allora la linea B X A della fig. 447, la B A della fig. 448, e la B S A della fig. 449 (§ 457, 461 e 462) rappresenterà il piano del terreno elevato, ovvero la sommità dell'argine.

490. **Avvertenze.** Nè molte modificazioni occorrono in ambedue casi oltre queste cinque principali.

In primo luogo; costruire lo smaltitoio in modo da lasciare sufficiente larghezza di terra tra il medesimo e l'acqua della valle che al terreno s'appoggia; affinchè trapelamenti più o meno sensibili non incomodino l'esecuzione o non la danneggino. Se sia il caso dell'arginamento, questo occorre in quel posto ingrossare conforme all'accennato riflesso.

In secondo luogo; la profondità dalle suddette linee B X A, B A e B S A sino alla sommità della coperta o calotta D nella fig. 447, F nella 448, e T nella 449, dee essere tale che la stessa coperta o le dette calotte riescano inferiori al livello del fondo che avrà lo scolo principale da creare di poi nella palude.

In terzo luogo; è agevole comprendere che nella parete del pozzo superiormente alle accennate coperte, si dee praticare una luce dalla parte verso la palude, da chiudersi temporaneamente durante il lavoro, e da dischiudere quando lo smaltitoio dovrà agire.

In quarto luogo; le dimensioni delle pareti del pozzo, deono essere maggiori; la costruzione tutta, più curata e più solida. Imperciocchè quando si fabbricano questi smaltitoi nel mezzo della valle ed entro terra, comunque sia la pressione che sopportano, è tutta intorno uniforme e come ne' pozzi ordinari serve anzi a stabilirli, e a tener le pareti collegate ed unite. Nel presente caso invece la pressione dell'acqua del padule, massime finchè non è

scaricato in gran parte dell'acqua, è assai diversa per la porzione di parete che le rimane a contatto, che non per l'altre porzioni più o meno adagiate contro il terreno, secondochè nel far presa può aver dato luogo a sensibile retratto, o può averlo subito il terreno medesimo.

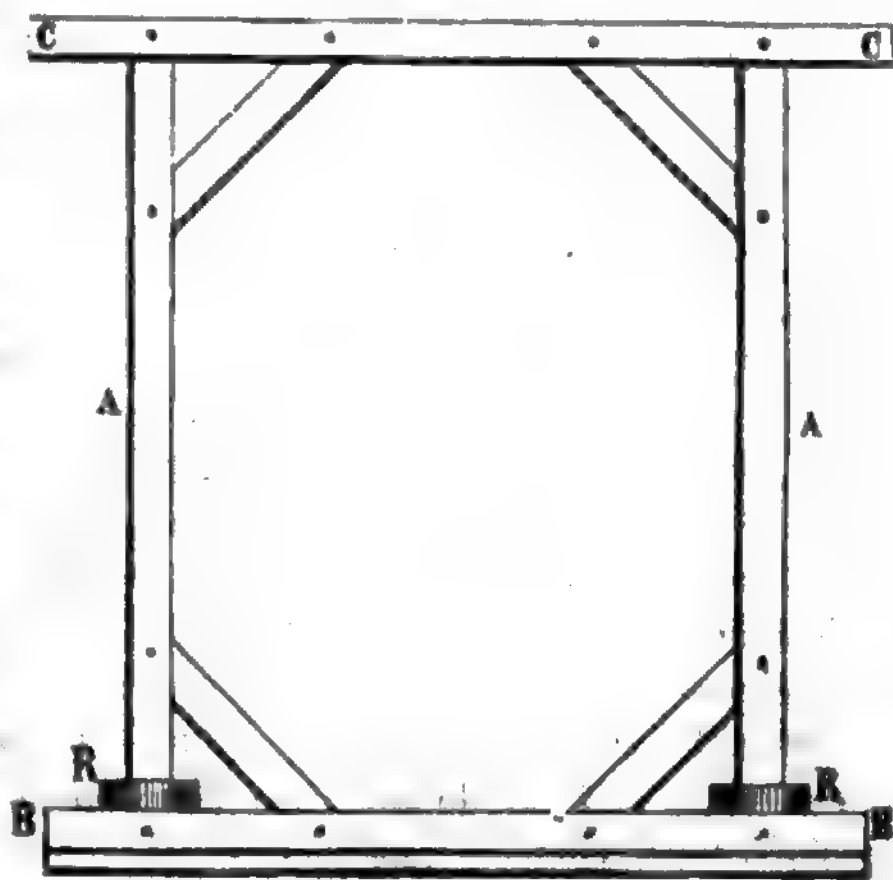
In quinto luogo; è avvertenza importantissima, per quantunque ovvia si paia, il non servirsi dello smaltitoio, finchè il lavoro di muramento non abbia fatto la presa convenevole.

491. Escavazioni. Ora nasce il dubbio: è meglio far precedere lo scavo alla palificazione, ovvero questa a quello? Certo più spedito è l'escavo senz'aver pali nel mezzo, i quali inoltre nel conficcarsi comprimono il terreno, massime se fitti, e più laboriosa ne rendono l'estrazione. D'altra parte il lavoro fatto per la penetrazione de' pali per tutto il tratto ch'è da escavare, è tutto sforzo sprecato. Però nel caso del lavoro in questione, sarebbe grave imprudenza l'escavare prima e battere i pali di poi: perchè nel batterli, il fatto escavo potrebbe turarsi di nuovo, mentre co' pali piantati, se il terreno sia fracido, presto con tavoloni si può riparare.

492. Scandaglio d'escavazione. Ma può accadere che le sorgive del fondo sieno tali da non bastare l'artificio della paltellata e nemmeno quello delle ture. Onde sia necessità lo aver ricorso alla proposta costruzione del § 475 ed escavare sott'acqua coi mezzi accennati ai § 479 ecc. Questo eseguendo entro il

Fig. 430.

recinto, per conoscere se l'escavo sia regolare e completo, serve il telaio del CESSART, usato nella fondazione della chiesa di Dieppe (1). Due ritti A, A fig. 430, lunghi quant'esser dee profondo l'escavo, sono congiunti colla traversa inferiore B B lunga com'è largo il recinto e con altra traversa C C alquanto più lunga. Sotto la traversa B B sta inchiodata una tavola orizzontalmente, e



a piedi de' ritti, infilate due rotelle R R di piombo a modo che immergendo questo telaio nell'acqua, scenda al fondo colla traversa inferiore, conservando la posizione verticale. Facendolo scorrere per ogni verso del recinto, secondochè si profonda, dinoterà se l'escavo è più o meno rilevato. E perchè i ritti, sono lunghi quant'esser dee profondo l'escavo, quando la traversa C C poggerà sulle traverse superiori del recinto in qualunque punto s'esplori, indicherà esser completo l'espurgo.

(1) Description des travaux hydrauliques de L. A. DE CESSART. T. 11 sez. 1 art. VIII.

Ma perchè cotai ingegno non accusa dove siasi fatto escavazione eccessiva, è da valersi di altro artificio. Il quale è semplicissimo, consistendo in un'asta lunga e diritta, coll'estremità inferiore saldata in un disco di pietra. Nell'asta cominciando da questa estremità, sono segnate l'unità metriche e le loro frazioni. Immergendola, il contrappeso della pietra la fa giugnere al fondo, e curando che l'asta si fermi in positura verticale, nella sua graduazione si legge quanti metri e frazioni il fondo è depresso sotto il livello dell'acqua. Se la profondità fosse notevole, una fune, o catena cui sia appeso un sasso pesante, o una palla di ferro, riesce d'uso spedito, massime se di qualche modo la catenella o la fune abbiano contrasegni indicanti le unità metriche (1).

493. Fondazioni nell'acqua. O si è adoperato il metodo prescritto al § 475 mediante la *pattellata* del § 474, o le ordinarie *tute*, sarà fatto libero d'acqua lo spazio in cui è da costruire lo smaltitoio; ed allora giova conoscere quanto segue.

494. Qualità del fondo. Tra le diverse qualità de' terreni distinte nel III° libro sono qui da memorare quelle più probabili nelle località di cui è discorso. Valendomi dei nomi più noti presso gl' idraulici, le distinguo per due categorie secondo ch'io credo più facili nel presente caso ad incontrarsi;

<i>I.^a Più comuni</i>	<i>II.^a Meno comuni</i>
1. Terreni pantanosi	1. Arena o sabbia
2. Torbe e cuore	2. Terreni brecciosi
3. Terre vegetali	3. Terreni tufacei
4. Terre sciolte	4. Tufi o tartari
5. Terre argillose	5. Scogli e rocce.
6. Terre cretose.	

Ora interessano solo nel rispetto della fondazione dei descritti lavori. Quelle della categoria II.^a di per sè appalesano facilità di esecuzione, perchè atte a sostenere il peso dell'edificio da erigere. Noterò di volo, le sabbie offerire solidità maggiore di quanto non si parrebbe. I terreni 4, 5, e 6 della I.^a categoria offrono similmente difficoltà poche o niune. Le terre vegetali ammettono maggiore assettamento, delle qualità 4, 5, e 6. Le più malagevoli sono la 1.^a e 2.^a.

495. Fondo cedevole. alcuna volta il terreno pantanoso, o molle e cedevole, fino a certo grado può correggersi mercè compressione artificiale, facendolo battere contemporaneamente con varii mazzapicchi del peso di circa 50 chilogr., maneggiato ciascuno da un paio d'uomini. Ove si adoperi un solo mazzapicchio, come descrive il RONDELET (2) non si può avere

(1) Non credo aggiugnere la descrizione della tramoggia adoperata in quella stessa fondazione di DIEPPE, di cui può vedersi la descrizione recata dal CAVALIERI loc. cit. pag. 269; tenendola convenevole solo per idrauliche opere di maggiore momento. Lo stesso è a dire dell'apparato di cui si valse il LAMANDÉ nella fondazione del celebre ponte di AUSTERLITZ. D'altronde la lunghezza stessa del manico degli ordigni che s'adoperano, non lascia facoltà di spingere tropp'oltre gli scavamenti.

(2) *Traité de construction* Lib. III cap. II.

effetto notevole. Conciossiachè nel premere in un solo punto si venga a sollevare alquanto il terreno vicino al punto stesso; di quella guisa che alle volte battendo un palo presso ad un primo, nel mentre quello affondasi, l'altro sorge e s'estrae. Che poi il battere il terreno pantanoso e di limo riesca all'uopo, ne dà sperimento il Palazzo delle vecchie Procuratie di VENEZIA, non piantato già sovra pali come gli altri posteriori, ma sovra ampia platea generale di muro stabilita sovra strato di terra ben costipato « in cui si ravvisano non equivoci segni di anticipata compressione » (1). Ora il detto palazzo ed altri antichi edificati sopra analoghe fondamenta non hanno subito le alterazioni di quelli fondati sopra palificazioni.

496. Avvertenza. Perchè il costipamento presenti stabilità sufficiente, è d'uopo sia eseguito a rifiuto di maglio: in 2° luogo è d'uopo fare all'edificio una base molto più ampia dell'edificio stesso, e così solida da rimanere unita come fosse un tavolato. Suppongasi il quadrato esterno di tutto il muramento abbia per lato 7 metri, e la platea sul terreno battuto sia un quadrato con 12 metri di lato. Allora per 10000 chilogrammi di peso, che avrebbero dovuto reggere i 49 metri quadrati del terreno sottoposto all'edificio, vale a dire 200 circa per metro, gliene toccano forse soli 60, o 70; perchè il peso viene a ripartirsi sui 444 metri quadrati, area della base. Ho detto 10000 chilogr. per modo d'esempio: per norma al pratico ricorderò il calcolo approssimativo degli ingegneri. I quali fanno stima che per una fabbrica alta venti metri, le basi fondamentali dei muri non vengono a risentire maggior carico di chilogr. 300 per decimetro quadrato.

Oltre il costipamento adunque del terreno paludoso sarà qualche volta necessario costruire que'*zatteroni* di legname, ossia specie d'impalcato o solaio ampio quanto si possa, ■ come verrà meglio descritto nel XXX LIBRO, ove l'ARCHITETTURA rurale rinsegna le diverse pratiche per le costruzioni degli ordinarii fabbricati, chiaviche, ed altri edifici quando debbansi erigere in fondi molli e cedevoli.

Pel terreno di torba o cuoroso, è indispensabile la palificazione, quale similmente è da descrivere nel citato XXX libro. Quando questa debba farsi per servire di base allo smaltitoio, nella parte propriamente detta pozzo, oltrechè i pali debbono conficcarsi a quasi completo rifiuto di *maglio*, le loro teste saranno tutte eguali in altezza: cioè deono presentare un piano orizzontale, quando si debba adoperare la costruzione descritta al § 475.

5. Costruzione del muramento.

497. Non intendo qui descrivere per minuto la costruzione dello smaltitoio. Ho già detto come possa tentarsi il prosciugamento mediante i soli pali forati. Ma dopochè si fosse ottenuto l'intento dello smaltimento per così dire temporaneo, non sarebbe consiglio di saggio economo, il non guaren-

(1) Ho adoperato le stesse parole del CAVALIERI loc. cit. p. 55, perchè ben autorevole; avendolo egli stesso riportato, rimane confermato il narrato fatto riferito dal BORGES. *Traité de construction* Lib. III, cap. II.

lire la sommità de' pali forati colle costruzioni di muramento, la cui forma per tre diversi modi è disegnata nei già citati § 458 e seguenti.

498. Dai quali paragrafi è a sufficienza tracciata la forma e le dimensioni delle indicate parti costituenti il pozzo, propriamente detto, dello smaltitoio. Nel XXX Libro è il di più che occorre di *architettonici* ragguagli per chi volesse da se medesimo dirigerne la materiale esecuzione. Raccomanderò l'avvertenza di non fabbricarne alcuna porzione come dicesi *a sacco*, cioè gettando malta e pietre alla rinfusa; e di avvisare a tutte le prescrizioni, la cui mancanza reca gravi conseguenze nelle fabbriche ordinarie, ma nelle idrauliche le produce irreparabili.

6. Tronchi o Pali forati.

499. **Dimensioni.** Generalmente parlando devesi sempre piantare in terra la parte più sottile del palo, quale dicesi *punta*, quando è resa acuminata. Per servirsene a quest'uso di smaltitoi, conviene perciò prepararli prima, a modo che la *testa* del primo palo affondato sia pressochè esattamente coperta dal piano dell'estremità del palo che gli succede. Tre pali per esempio, conficcati uno sopra l'altro deono nel loro insieme imitare la forma che avrebbe un palo solo. Il secondo adunque sarà alquanto più grosso del primo ed il terzo più del secondo e via dicendo.

500. Le regole di meccanica pratica fissano la misura del diametro a non meno di un sedicesimo della lunghezza del palo. Lo che prescrivasi perchè non sia in pericolo di schiantare, e non abbia a concepire per la percussione, tal movimento oscillatorio da impedire di battere seguitamente (1). I pali forati, se abbiano il diametro totale di 40 centimetri, formando un tubo il cui diametro sia di 48 centimetri, perciò restano più deboli e si ponno pareggiare a pali intatti il cui diametro fosse circa soli 30 centimetri. Se adunque un palo ordinario del diametro di m. 0,40 potrà avere la lunghezza di metri 6,40, il palo forato ancorchè abbia diametro di 40 centimetri non dovrà essere lungo più di metri 4.

501. La dimensione dello stesso foro cilindrico può bastare di 42 centimetri (§ 449) pei trivellamenti di saggio; ma per adoperare pali come tubi stabili di smaltitoi non serviranno con profitto quando non presentino almeno la luce di 48 centimetri, o meglio se di 20 a 25. Basta, perchè non restino troppo deboli, che il diametro del foro non ecceda la metà del diametro totale.

502. **Armature.** Ponno chiamarsi armature, le difese di ferro con cui debbono i pali guarentirsi a rendere più solidi. L'estremità inferiore in luogo del *cartoccio* di ferro acuminato, detto *cuspidè*, avrà l'armatura descritta al § 449 e rappresentata dalla fig. 445. pel primo palo, mentre nella sua congiunzione col secondo, e così di questo col terzo, si userà l'armatura della fig. 446. Ma la *testa* del palo deve sempre guarentirsi con anello o viera di ferro, detta *collare*, durante l'atto del conficcamento, compiuto il quale, si

(1) CAVALIERI loc. cit. T. I. pag. 111.

toglie, per sostituirvi l'armatura della fig. 416, e si lascia se quel palo sia l'ultimo, e riesca colla testa all'altezza convenevole. Ma di cotali viere o collari occorre armare tutto il palo a distanza non maggiore del metro, l'una dall'altra, perchè non abbia a fendersi sotto i colpi del maglio.

503. Qualità del legname. Per la migliore stagione da preferire nell'atterramento, benchè le sperienze del DUHAMEL (1) dimostrino forse nulla l'influenza dell'epoca dell'anno, tuttavia (come è chiarito al Libro V) per servire all'uso di cui è parola, dovranno atterrarsi circa tra il fine della state e i primi d'autunno. Previo però sarà da praticarne lo scortecciamento, prima della mossa del succhio, cioè innanzi primavera. Il metodo insegnato da VIRUVIO di traforare il legno sino alla midolla (2) non sarebbe convenevole perchè appunto gli esterni strati deono essere intatti, dovendo servire di pareti all'interno foro. Forse l'operazione di forarlo da un capo all'altro, riuscirà più lunga e costosa quando il legno è così fatto seccare in piedi. Ma perciocchè l'effetto di questa pratica, siccome risulta da sperienze del GALLOWN (3) ammiraglio russo, è di togliere quasi ogni flessibilità al legname, per ciò appunto riesce in questo caso preziosa. Forando così il tronco a modo di presentare un tubo cilindrico internamente dirittissimo e preciso, non è a temere che l'albero disseccando alteri la condizione di presentare nel suo asse centrale una esatta linea retta.

504. Specie d'alberi. Io non potrei diffondermi sulle speciali qualità de'legnami atti a questi lavori, e notare quelli da preferire secondo l'esame delle proprietà loro, quali meglio appaiono dai Libri V e XXIII di queste Istituzioni. Soltanto li enumererò in serie, secondo le qualità medesime, valendomi per designarli, del numero d'ordine recato dal prospetto § 505. Il che credo possa dare sufficiente norma, dappoichè dal prospetto medesimo, l'agronomo può rilevare utili dati sulle dimensioni, e singolarmente sulla loro resistenza, sia assoluta, sia allo schiacciamento. L'avvertenza più importante è quella del terreno su cui hanno vegetato gli alberi stessi, perciocchè non poco influisce sulle loro proprietà; e quella del terreno in cui deono conficcarsi, perchè ove più cedevole può ammettere pali di resistenza rispettivamente minore, ove fradicio ed in parte inzuppato d'acqua, esclude le qualità facili a marcire ne'luoghi pantanosi.

(1) *Traité des l'exploitation des bois* T. 1.

(2) *De Architectura* lib. II. cap. IX.

(3) HASENFRAZ *Traité de l'art. du charpentier*. pag. 109.

D'alcune specie d'alberi i cui tronchi

NOME ITALIANO	NOME VOLGARE	NOME BOTANICO
1 Acero oppio	Oppio doppio, <i>stucchio</i> , <i>stucchio</i> , <i>testucchio</i>	<i>Acer campestre</i>
2 Ailanto glandoloso .	Albero di paradiso	<i>Ailanthus glandulosa</i>
3 Carpino comune . .	Carpino bianco <i>carpino faggio</i>	<i>Carpinus betulus</i>
4 Castagno selvatico .	Castagno, <i>castagnaro</i>	<i>Castanea vesca</i>
5 Cipresso piramidale.	Cipresso maschio	<i>Cupressus pyramidalis</i>
6 Faggio comune . . .	Faggio silvestre	<i>Fagus sylvatica</i>
7 Frassino comune . .	Frassino, <i>frassino volgare</i>	<i>Fraxinus excelsior</i>
8 Gleditschia spinosa .		<i>Gleditschia triacanthos</i>
9 Mandorlo comune .		<i>Amygdalus communis</i>
10 Noce comune . . .		<i>Juglans regia</i>
11 Olmo nostrale . . .	Olmo piramidale	<i>Ulmus campestris</i>
12 Ontano comune . .	Alno	<i>Alnus glutinosa</i>
13 Pero melagnolo . .	<i>Melazzo</i>	<i>Pyrus malus</i>
14 Pero peruggine . . .	<i>Perazzo</i>	<i>Pyrus communis</i>
15 Pino abete bianco .	Abete, <i>abizzo</i>	<i>Pinus picea</i>
16 Pino abete rosso . .		<i>Pinus abies</i>
17 Pino comune		<i>Pinus pinea</i>
18 Pino larice	Larice	<i>Pinus larix</i>
19 Pino selvatico . . .	Pino marino	<i>Pinus pinaster</i>
20 Pioppo comune . . .	Pioppo nero, <i>pioppa</i> , <i>albera</i>	<i>Populus nigra</i>
21 Pioppo gattice . . .	Pioppo bianco, <i>gattice</i> , <i>gattero</i>	
	<i>albera bianca</i>	<i>Populus alba</i>
22 Pioppo piramidale .	Pioppo italiano o cipressino, o <i>tiberino</i> o <i>turco</i>	<i>Populus fastigiata</i>
23 Platano occidentale .		<i>Platanus occidentalis</i>
24 Pruno cilieg. di mon.	Ciliegio di bosco	<i>Prunus cerasus avium</i>
25 Pruno cilieg. com.	Ciliegio comune	<i>Prunus cerasus hortensis</i>
26 Querce cerro		<i>Quercus cerris</i>
27 Querce elce	Elice, <i>leccio</i> , <i>licino</i>	<i>Quercus ilex</i>
28 Querce ischia	Rovere, <i>quercia di montagna</i>	<i>Quercus robur</i>
29 Robinia falsa gaggia.		<i>Robinia pseudoacacia</i>
30 Siliquastro comune .	Albero di Giuda, <i>siliquastro</i>	<i>Cercis siliquastrum</i>
	<i>giudaico</i>	
31 Sorbo ciavardello . .	Baccarello, <i>lazzaruolo a 7 angoli</i> , <i>mangiarello</i>	<i>Sorbus terminalis</i>
32 Sorbo comune		<i>Sorbus domestica</i>
33 Sorbolazzaruolo mon.	Matallo, <i>lazzaruolo dell' Alpi</i>	<i>Sorbus aria</i>
34 Sorbo selvatico . . .	Sorbezzolo da uccellatore, <i>zenorino</i>	
35 Tasso libo	Tasso <i>albero della morte</i> , <i>tasso mortifero</i> , <i>tossico</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
36 Tiglio maremmano .		<i>Taxus baccata</i>
37 Tiglio nostrale . . .	Tiglia, <i>liglio femmina</i>	<i>Tilia mycophylla</i>
38 Tulipifero		<i>Tilia platyphylloides</i>
		<i>Liliodendron tulipifera</i>

SPETTO

ponno servire per tubi smaltiti

LIMITI ORDINARI DEL FUSTO		GROSSEZZA media degli anelli legnosi mill.	RESISTENZA assoluta in chilogrammi	RESISTENZA allo schiacciamento in chilogrammi
DIAMETRO centimetri	ALTEZZA metri			
"	3 a 7	3,0	"	"
36	3 a 7	5,5	642	430
54	3 a 7	2,5	1170	546
72	4 a 15	2,5	1039	508
72	4 a 10	1,5	1005	465
72	5 a 15	3,0	1326	527
66	5 a 15	4,5	962	594
49	4 a 8	4,0	834	656
36	2 a 6	4,5	"	"
92	2 a 5	5,0	599	403
80	5 a 15	3,5	1058	575
75	5 a 15	3,0	1113	417
33	2 a 6	3,5	635	383
36	3 a 7	1,0	599	436
"	8 a 30	4,0	609	477
120	8 a 30	3,0	668	465
"	5 a 12	"	"	"
90	8 a 30	3,0	782	482
"	5 a 15	1,5	"	"
"	6 a 20	"	"	"
"	6 a 16	"	"	"
81	7 a 20	3,0	502	364
90	5 a 15	5,0	551	503
"	3 a 7	3,5	845	498
"	"	"	"	"
75	5 a 15	2,5	764	"
63	4 a 12	2,5	"	"
81	5 a 15	2,5	973	431
54	4 a 15	4,0	957	599
32	3 a 7	4,0	984	458
72	5 a 15	"	1125	785
45	4 a 12	"	"	"
60	5 a 15	"	"	"
42	3 a 7	3,0	878	594
27	2 a 6	1,0	1222	736
"	5 a 15	3,5	"	"
66	5 a 15	4,0	752	383
70	5 a 15	5,0	524	365

506. Appare dal Prospetto § 505 che le specie d'alberi ivi indicate si ponno classare secondo questi ordini differenti, a norma delle qualità loro che si vogliano preferire;

Prospetto

delle specie d'alberi nell'ordine delle loro qualità

Diametro	Lunghezza	Grossezza degli anelli legnomi	Resistenza assoluta	Resistenza allo schiacciamento
1 Pino ab. rosso	1 Pino ab. bianco	1 Ailanto gland.	1 Faggio com.	1 Sorbo ciavard.
2 Noce comune	2 Pino ab. rosso	2 Noce comune	2 Tasso libo	2 Tasso libo
3 Pino larice	3 Pino larice	3 Plat. occid.	3 Carpino com.	3 Gleditschia sp.
4 Platano occid.	4 Pioppo piram.	4 Tulipifero	4 Sorbo ciavar.	4 Robinia f. ac.
5 Pioppo piram.	5 Pioppo com.	5 Frassino com.	5 Ontano com.	5 Frassino com.
6 Querce ischia	6 Pioppo gatiche	6 Mandorlo com.	6 Olmo nostrale	6 Olmo nostrale
7 Olmo nostrale	7 Faggio com.	7 Gleditschia sp.	7 Castagno selv.	7 Carpino com.
8 Ontano com.	8 Frassino com.	8 Pino ab. bianco	8 Cipresso pir.	8 Faggio com.
9 Querce cerro	9 Olmo nostrale	9 Robinia f. ac.	9 Siliquastro	9 Sorboselvatico
10 Castagno selv.	10 Ontano com.	10 Siliquastro co.	10 Querce ischia	10 Castagno selv.
11 Cipresso pir.	11 Pino selvatico	11 Tiglio nostrale	11 Frassino com.	11 Platano occid.
12 Faggio com.	12 Platano occid.	12 Olmo nostrale	12 Robinia f. ac.	12 Pruno ciliegio
13 Sorbociavard.	13 Querce cerro	13 Pruno cileg.	13 Sorbo Selv.	13 Pino larice
14 Tulipifero	14 Querce ischia	14 Tiglio marem.	14 Pruno cileg.	14 Pino ab. bianc.
15 Frassino com.	15 Sorbociavard.	15 Acero oppio	15 Gleditschia sp.	15 Cipresso pir.
16 Tiglio nostrale	16 Sorbo laz. m.	16 Cipresso pir.	16 Pino larice	16 Siliquastro
17 Querce elce	17 Tiglio marem.	17 Ontano com.	17 Querce cerro	17 Pino ab. rosso
18 Sorbo laz. m.	18 Tiglio nostrale	18 Pino ab. rosso	18 Tiglio nostrale	18 Pero perugg.
19 Carpino com.	19 Tulipifero	19 Pino larice	19 Pino ab. rosso	19 Querce ischia
20 Robinia f. ac.	20 Pino comune	20 Pioppo piram.	20 Ailanto gland.	20 Ailanto gland.
21 Gleditschia sp.	21 Castagno selv.	21 Sorbo selvatic.	21 Pero melagn.	21 Ontano com.
22 Sorbo comune	22 Robinia f. ac.	22 Carpino com.	22 Pino ab. bianco	22 Noce comune
23 Sorbo selvatic.	23 Querce elce	23 Castagno selv.	23 Noce comune	23 Pero melagn.
24 Ailanto gland.	24 Sorbo com.	24 Querce cerro	24 Pero perugg.	24 Tiglio nostrale
25 Mandorlo com.	25 Cipresso pir.	25 Querce elce	25 Platano occid.	25 Tulipifero
26 Pero perugg.	26 Gleditschia sp.	26 Querce ischia	26 Tulipifero	26 Pioppo piram.
27 Pero melagn.	27 Acero oppio	27 Cipresso pir.	27 Pioppo piram.	"
28 Siliquast. com.	28 Ailanto gland.	28 Pino selvatico	"	"
29 Tasso libo	29 Carpino. com.	29 Pero perugg.	"	"
"	30 Pero peruggia	30 Tasso libo	"	"
"	31 Pruno cilieg.	"	"	"
"	32 Siliquastro co.	"	"	"
"	33 Sorbo selvatic.	"	"	"
"	34 mandorlo com.	"	"	"
"	35 Pero melagn.	"	"	"
"	36 Tasso libo	"	"	"
"	37 Noce com.	"	"	"

507. **Confronto delle qualità.** La qualità più importante è la resistenza assoluta, poi la resistenza allo *schiacciamento*, indi l'ampiezza sufficiente del *diametro*. L'altezza o lunghezza de' tronchi giova per l'economia e la speditezza del lavoro; non come l'altre qualità dichiarate si vorrà tenere essenziale. Resta altra dote molto importante ed è la maggiore o minore alterabilità, per la durata entro terra di cotesti cilindri di legno, ossia pali forati: onde farò cenno d'alcuni.

508. Il **faggio** comune sarebbe 4° in ordine a resistenza assoluta: 8° per resistenza allo *schiacciamento*; 12° per ampiezza di diametro. Forse per la sua poca elasticità, sotto i colpi del maglio potrebbe riuscire inferiore ad altri alberi per questo genere di resistenza: regge però egregiamente pei lavori sotto l'acqua.

509. Il **Sorbo** ciavardello, sarebbe il primo per resistenza allo schiacciamento, il 4° per resistenza *assoluta*, il 45° per diametro; tuttavia 72 centimetri sarebbe grossezza oltre bastevole, se però fosse comune abbastanza, del che dubito gravemente rispetto a sufficienza di diametro.

510. Il **pino abete rosso**, 4° per diametro, 49° per resistenza *assoluta* e 47° per resistenza allo schiacciamento, è forse tra i preferibili. Offre il vantaggio della dirittura dei fusti, della loro forma regolarmente conica onde si facilita il conficcamento ed è poco soggetto a corruzione.

511. La **querce** considero per trovarsi più alla mano anche nelle pianure ove sono boscaglie in relitti e dossi di fiumi, presso alle loro foci, e trovo la querce ischia al 40° posto per resistenza assoluta, al 49° per quella allo schiacciamento. Sommersa nell'acqua si rende durissima. La querce cerro presenta non di rado fusti diritti ed abbastanza regolari; è però meno resistente dell'ischia ch'è la vera rovere.

512. Il **pioppo** sarebbe il più agevole forse da perforare, ma trovasi ultimo in qualità di tutte e due le specie di resistenze. Non sarebbe da usare che per trivellamenti di saggio, o temporanei di breve durata. Ho tuttavia sperimentato con durevole successo l'impiego di tubi di pioppo, servendo per condurre acqua, benchè collocati sotterra.

513. Proseguendo questi confronti, e meglio nell'atto pratico riguardando l'agronomo alla qualità reale del legname da impiegare, potrà di leggieri preferir quelli, tra cui possa scegliere i più convenevoli. Avverta che le specie non indicate nelle cinque serie del Prospetto § 506, vi mancano perchè non si hanno dati accettabili sulla loro resistenza ecc.

514. In generale il legname, quant'è più compatto e pesante sarà il più atto a resistere sia alle percosse del maglio per conficcarlo, sia allo schiacciamento, da temersi dovendo passare strati di tufi. Oltracciò il legname più denso e pesante è meno di tutti soggetto alla corruzione. La sperienza poi dimostra meno corrutibili degli altri, gli alberi resinosi siccome pini, cipressi e simili. Alcune altre specie tra le quali l'ontano, l'olmo, la querce si conservano più lungamente quando sieno immersi nell'acqua, e vi acquistano tale durezza, che i Veneziani annegavano il legname, di cui voleano servirsi nell'arsenale soltanto posciachè fosse stato per lunghi anni sommerso. Perdesi il legname in causa d'umidità quando venga impiegato in costruzione che vi sia soggetta, prima d'essere perfettamente secco. Onde la ragione della raccomandata pratica di scortecciarlo in piedi sei mesi prima di abatterlo.

515. **Preservazione del legname.** Il tarlo o lignuola non risparmia quasi specie di legno cui non roda, e non sospinga a più sollecita distruzione. Quando poi il legname serva in costruzioni idrauliche, ove pressochè continuo sia a contatto dell'acqua, le brume ed altri vermi acquatici ne sono l'esterminio. E nelle presenti opere il discadimento è più frequente e sollecito, o per meglio dire, lo si dee temere. Conciossiachè i tubi o casse di legno, impiegati ne'pozzi artesiani sono come sommersi nell'acqua la quale incessantemente si riempie per salire. Nel caso invece degli smaltitoi deono servire solo per lo scolo delle medesime in tempi di pioggia o di neve. Tuttavia le bassure in cui potessero venire sperimentati smaltitoi

di questa foggia, nel fondo degli scoli aperti per condur l'acqua ai loro orificii non mancheranno di affluire fili d'acqua nel loro letto sorgente, per cui difficilmente il tubo assorbente incontrerà quelle alternative di siccità e di umidità che il trarrebbero prontamente a rovina.

516. Incontro di strati di rocce. Nel procedere al conficcamento de' pali si dee sempre colla trivella mantener vuoto il foro de' tronchi. Entro i quali versando acqua l'espulsione delle materie riescirà molto più agevole. Com'è detto dei pozzi modenesi al III libro, ed ancora sarà dichiarato nel XIV, l'invenzione di forare la spranga della trivella da un capo all'altro e farvi penetrare acqua da recipiente elevato produce l'effetto che la sua forte pressione sul fondo del buco solleva e rigetta le materie disaggregate dalla trivella. A Perpignano per cotale artificio, entro 14 giorni, lavorando 40 ore soltanto per giorno, si condusse a termine un pozzo modenese profondo 466 metri, mentre senza l'aiuto di quest'ingegno non avrebbe bastato assai più lungo tempo (1).

517. Perciò qualora si adoperasse la trivella nel descritto modo forata, ed alimentata dall'acqua di alto recipiente, semprechè il foramento della trivella preceda, per esempio d'un metro in profondità, l'affondamento del palo forato, se non s'incontri durissima roccia si potrà proseguire la costruzione accennata. Quando però la roccia da trapassare fosse di soverchia durezza, il palo col rifiutarsi alla percossa del maglio potrebbe far temere di dover più presto schiantarsi, o piegare in fondo lateralmente tra lo strato meno tenace e la roccia, anzichè più oltre penetrare; come accade non di rado co' pali ordinarii quando s'incontrano nel tufo, se non siano armati della *cuspidè* di ferro. In tal caso l'ampiezza del diametro del foro permette di proseguire il lavoro colla trivella, ed anco se occorresse munire il suo foro ulteriore con tubi di ferro; i quali per la limitata grossezza della loro parete ammetterebbero una luce tuttavia sufficiente all'effetto dello smaltimento.

518. D'altronde il prescritto trivellamento di saggio, dee avere avvertito l'agronomo della qualità e grossezza degli strati da traversare, per determinarlo nell'esecuzione dello smaltitoio a prescegliere l'artificio de' pali forati, ovvero valersi dell'ordinario sistema adoperato pei pozzi modenesi.

7.º Collocazione dei pali forati.

519. La differenza essenziale tra l'affondamento de' pali destinati a servire di tubo assorbente, o smaltitoio, da quello de' pali ordinarii, consiste nel disporre la berta in modo che serva alternativamente per l'impiego del maglio, e per quello della trivella. Siccome però nella costruzione de' pozzi modenesi accade di alternare l'azione della trivella colla successiva collocazione de' tubi, così l'esposizione preliminare fattane al libro III, sussidiata dai particolari da esporre nel Libro XIV, intorno agli stessi pozzi modenesi, dispensa da soverchio ripetere in questo luogo, quanto è detto

(1) Annali di statistica. Bollettino di notizie ecc. Milano Vol. XXI. pag. 106.

nel III Libro, e non ammette premature nozioni che sarebbero poi da replicare nel XIV.

520. Come potrà vedersi dal Cap. VIII del Libro I. la nuova modificazione che io propongo al *battipalo* o *berta* che voglia dirsi, onde può applicarsi alla macchina palificatoria il movimento circolare continuo prodotto anche della forza animale, renderà molto economico il lavoro di battere i pali, nel caso che lo smaltitoio si possa costruire nella gronda o nell'argine circondario del fondo sommerso.

8.º Sistemazione generale — Smaltitoi in azione.

521. **Pratiche facili.** Non di rado hannovi circostanze in cui facilissimo riuscirebbe il prosciugamento. Le grandi formazioni di crete ed argille presentano strati raramente orizzontali, i quali però impediscono alle bassure sommerse di prosciugarsi. Alcune volte interni stagni d'acqua, dal fondo spicciano sorgenti le quali alimentano lo strato d'acqua di quelle bassure. Da lungo tempo in Italia, in Germania e in Inghilterra (1) spesso bastò praticare ampi e profondi fossi, nel tempo di maggior secchezza, con altri minori fossi che vi ponessero capo, e nel fondo a quelli eseguire fori con trivelle, raggiugnendo così in complesso la profondità di 4 a 6 metri. Altre volte formando pozzi ordinari in terreno elevato, sodo, e contiguo al paludoso e sommerso, si ottiene l'intento, com'ebbe a sperimentare l'ANDERSON. Invece riescirono al WEDGE di Bickenhill, nelle contee di Warwick ed Aylesford le fogne sotterranee, avvertendo, prima di riempierle e turarle, di eseguire semplici foramenti con trivella nel loro fondo.

522. Trovansi poi in Italia, ed anche in Francia nella Provenza, antiche opere dei Romani, parte ancora fatte al tempo degli Arabi e dei Saraceni, spaziosi condotti sotterranei i quali collegano il fondo di diversi pozzi non molto profondi, ripieni di pietre, disposte a modo da offerire libera discesa alle acque superficiali. Imponenti fogne, spesso con mirabile accorgimento, ponenti capo in serbatoi o bacini, per servire all'irrigazione di terreni inferiori.

523. Degna inoltre di menzione la pratica delle *Kerises* dei Persiani, analoga alla precedente. Le *Kerises* e pozzi perduti hanno qualche volta 50 metri di profondità, comunicano con gallerie sotterranee, e così valgono al prosciugamento di alti piani, e alla irrigazione d'altri meno elevati.

524. L'enunciate pratiche suppongono luoghi sommersi, ma il cui fondo sempre superiore ad altri nè lontani, nè sommersi. Tuttavolta anche in vere conche, cioè reali bassure, si è parecchie volte ottenuto il prosciugamento con pratiche appieno agricole ed economiche. Creato un piano stabile di qualche guisa con tavole e fascine, nell'epoca della stagione più secca, si escavano grandi formelle, profonde quanto si possa, a traverso terre limacciose o torba, sostenendo le pareti con rami, o tavole a *sbadacchio*.

(1) James Anderson sino del 1775, forando un pozzo in una palude, ne vide zampillare acque abbondanti e di poi smaltirsi per esso l'acqua della palude, benchè non si fosse proposto il suo disseccamento.

Pervenuti allo strato di terreno sodo, o di tufo, o di roccia, si colloca, nel centro della formella e in positura verticale, un grosso pezzo di tronco d'albero cavo nell'interno, ancorchè di pareti sottili. Il qual serve unicamente perchè nel riempire tutto all'intorno di esso la formella con pietre gettate alla rinfusa, rimanga scoperto e libero passaggio alla trivella. Se ampia la formella, si colloca nel suo fondo più d'uno di cotali tronchi vuoti, per aver campo di praticare diversi fori. Quando, come non di rado, si trova a discreta profondità lo strato alto a ricettare le acque, bastano i semplici fori senz'uopo di tubi, se il terreno attraversato dalla trivella offra sufficiente compattezza. Occorre però certo numero di queste specie di cisterne perdute, per rinsanire bassure di rilevante estensione.

525. Ora dirò della esecuzione pratica degli altri modi già descritti, pei casi più importanti perchè più malagevoli.

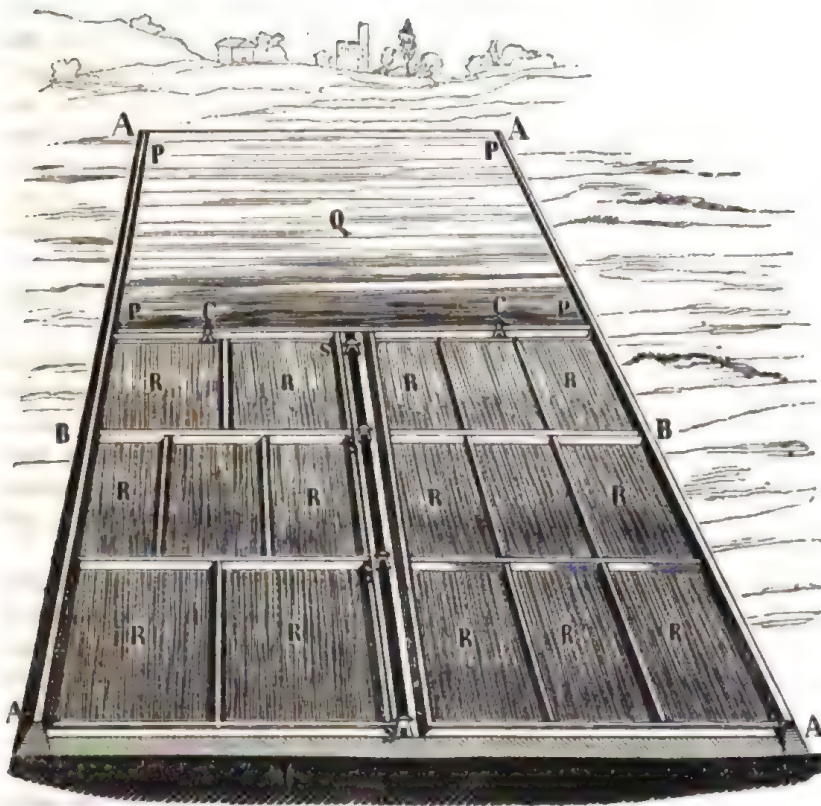
526. **Cautele.** Dissi già al § 490 quali cautele occorranzo quando gli smaltitoi si costruiscono nelle gronde, o negli arginamenti circondarii dello stagno, o palude. Dissi ancora (§ 490) importare assaissimo di non valersi dello smaltitoio, finchè il suo pozzo ossia la sua porzione edificata in muramento, non abbia fatta completamente la debita presa. Importantissimo si ravvisa eziandio il curare d'introdurre nelle prime volte, soltanto acque limpide affatto.

527. **Regolatore.** Sarà cautela non ispregevole il regolare l'efflusso dell'acque che arrivano per ismaltire nel pozzo assorbente. Quantunque le volte costrutte nel modo prescritto al § 458 e seguenti, e lo strato di ghiaia sovrapposto alla *coperta*, tolgano dubbio di soverchia affluenza d'acqua nell'interno del pozzo, tuttavia ancora lentamente l'acqua stessa nel decorso del tempo potrebbe aprirsi tali vie nell'interno della ghiaia, da recare, ove soggiacesse a troppo grave pressione, qualche notevole sconcerto. Perciò, siccome, nelle stagioni piovose, il pozzo può durare in azione per molto tempo di seguito, conviene agli sbocchi degli scoli adducenti l'acqua da smaltire, apporre stabili manufatti di paratoie, ventole, o traverse qualunque, che la luce e quindi l'efflusso ne conservino determinato.

528. **Limiti dell'estensione.** Senza ripetere le considerazioni *idrologiche* recate dal Libro III, se l'ampiezza degli scoli conviene regolare a corrispondenza della superficie di terreno cui deono servire, nei pozzi smaltitoi invece è il loro numero che le si dee proporzionare. Conciossiachè le luci di questi non ponno farsi ampie secondo l'uopo, non potendo eccedere limiti determinati dai 10 ai 25 centimetri. Raramente adunque uno smaltitoio fatto coi pali a più di 12 o 15 ettari di terreno potrà bastare, e nel suddetto Libro III è dimostrato, che durando piogge ragguardevoli, troppo tempo impiegherebbe un'estensione maggiore a smaltire l'acque piovanti, per la luce della prefata dimensione, onde ne conseguirebbe dannevole ristagno sulla sua superficie.

529. **Sistemazione generale.** Riassumendo l'esposte norme, per dare opera all'ammendamento mediante prosciugamento verticale d'un'estensione sommersa A A A A fig. 131, deesi circondare dell'arginamento A B A, A A ed A B A di cui il quarto lato nella figura è soppresso, pel supposito di di una sezione secondo la linea A S A.

Fig. 131.



530. Nella quale figura è disegnato il metodo ch'io tengo più economico da seguire in questa sorta di lavori. Il divisamento principale è separare la palude, la cui estensione suppongo di 400 ettari, mediante altro arginamento trasversale P C C P, limitando così il cimento alla metà sola del terreno. Ove possa conseguirsi di prosciugare questa metà P B A P B A, potrà esercitarsi alcuni anni a coltivazione di riso, perchè la porzione ancora sommersa Q servirà di serbatoio, opportunissimo alla necessaria alimentazione della risaia R R R ecc. Le chiaviche C, C costruite nell'argine P P, regoleranno l'efflusso dell'acqua a seconda dell'esigenze del riso; e questo mirabile prodotto varrà in pochi anni a pagare le spese del prosciugamento fatto nella metà R R R R, e fors'anco gran parte di quelle da fare per la porzione Q.

531. Rilevasi poi agevolmente, quanto economico ed ovvio il disseccamento dell'estensione Q, allorchè sia da qualche anno terminato quello dell'altra porzione R R R ecc. Scegliendo avvedutamente il tempo, riguardo a stagione, e riguardo a non perdere prodotto dello stesso terreno R R R R, le indicate chiaviche C, C, daranno sfogo alle acque, e si potranno edificare gli altri pozzi smaltitoi, analoghi a quelli S S S S già costruiti nella metà precedentemente ammendata. Non soggiungo altri minuti particolari spettando al libro XXVI, dedicato alle norme dell'UMIDA COLTIVAZIONE. Però non tralascio

avvertimento importantissimo. E consiste nel lasciare intatto l'argine traverso P C C P; perchè tornerà probabilmente vantaggiosissimo l'esercitare alla sua volta il terreno Q a coltivazione di riso, facendo servire da recipiente l'altro terreno R R R Nè dee far ostacolo l'esistenza degli smaltitoi ivi già fabbricati. Conciossiachè, se a regola delle proposte norme costrutti, potranno facilmente chiudersi provvisoriamente, per aprirli poi di nuovo quando abbiano a tornare in azione. Nulla costa o pochissimo, il togliere la ghiaia ch'è sulla *coperta*, e la volta, fabbricata come fu prescritto al § 458 e seguenti, ridurre a coperchio inaccessibile dello smaltitoio; avendosi soltanto a chiudere gli interstizi lasciati nel muramento della volta o della parete del pozzo. Di poi metà della tolta ghiaia sulla *calotta* stessa si ri-ponga, e sulla ghiaia terra si getti e si comprima, componendola in cono o monticello alquanto elevato sulla superficie del suolo.

Il proposto divisamento non incoglierà biasimo, perchè inviti a coltivazione di risaia. Abbastanza esagerati ed inconsulti i rimproveri, e la guerra mossa a questa industria preziosa. Quando poi, com'è il caso presente, volesse coltivarsi a riso, terreno da lunga stagione in dominio dell'acqua, il perder tempo e parole a mostrarne il diritto e il vantaggio, sarebbe stoltezza pressochè pari a quella di chi si fatte querele propugnasse.

532. Prosciugamento completo. Può il corpo d'acqua da rinserare nella metà o altra porzione della palude da ammendare, non tenersi sufficiente. Ovvero per le qualità del terreno, o per circostanze di clima, o altre topografiche non farsi luogo a parziale temporanea coltivazione di riso, e meno a stabile con vicenda tra le due metà del padule, nel modo che può dedursi dal § precedente. Allora è d'uopo, tolta sempre o con arginamento, o per altro mezzo se vi sia, la concorrenza dell'acque de'luoghi circostanti, in ragione di estensione determinare il numero degli smaltitoi occorrevoli; in ragione della figura superficiale del terreno, il convenevol posto ai medesimi prefinire. I colatori principali per lo lungo o per lo traverso, egualmente eseguire come designati nel tipo. Chè l'esperto agronomo dee sempre possederlo (Libro IX) onde tracciarvi il piano del lavoro, col possibile studio accuratamente meditato e calcolato. Presuppongo il caso di stagno o palude di 100 ettari; e perchè d'ogni lavoro è da fare debita estimazione del costo, al seguente articolo III la descrizione coll'economico calcolo per brevità ne compendio.

533. Ulteriori particolari emergono inoltre dall'articolo medesimo: chè il calcolo economico di questa foggia d'ammendamento di necessità li richiama.

Articolo III. Tornaconto dell'intrapresa di Prosciugamento verticale.

534. Ordinamento. Non è poco malagevole calcolare il dispendio del presente genere d'ammendamenti. Conciossiachè in questi lavori, come in pressochè tutte le opere di stabile miglioramento agronomico, le circostanze variano moltissimo da luogo a luogo, risultando sommamente diversi gli

elementi fisici, morali ed economici da bilanciare. Tuttavia le norme di calcolo, ch'esporrò brevemente, pel giudizio pratico dell'agronomo intelligente potranno utilmente applicarsi: e tengo convenevole ordinarle pel seguente modo:

- [1] Spesa delle operazioni preparatorie
- [2] » di trivellamento, di lavori e manufatti
- [3] » complessive
- [4] Confronto della spesa coll'utilità conseguente

535. Avvertenze. Rinsegnerò qui solo i risultati più generali: i più minuti particolari sono calcolati nel XXX libro, e in parte, per ciò che si riferisce a quanto è comune coi pozzi modenesi, al libro XIV. Ciascuno poi degli elementi di spesa si riporterà al *massimo*, al *medio* ed al *minimo*; e riguarderà al doppio caso: a quello cioè di posizioni di luoghi che permettano di lavorare all'asciutto, e a quello de' luoghi ove non lo si possa nemmeno temporaneamente. Questi ammendamenti non si ponno convenevolmente praticare che in estensioni piuttosto riguardevoli di terreno, perchè alcuni titoli di spesa sono costanti e per conseguire il rinsanimento di pochi ettari, non potrebbe esservi tornaconto. Perciò il supposito di operare sopra estensione di 400 ettari; facilmente riducendosi i relativi calcoli a minori superficie anche di soli 20, o 30 ettari. Quindi la distinzione di spese *costanti* e spese *variabili e proporzionali*. Le prime delle quali tanto meno gravi, quanto maggiore l'estensione da prosciugare.

[1] Spesa di operazioni preparatorie.

536. Ispezione del suolo superficiale. Pel terreno che possa temporaneamente porsi in secco, lo indagare la natura del suolo a poca profondità, non è lavoro difficile nè molto dispendioso. Si tratta di formar buche o formelle a profondità di un metro circa, e il calcolo di questi escavi può desumersi dalle formole date al § 380. Però l'acqua non mancherà di sorgere abbondante, e sarà d'uopo ricorrere agl'ingegni di cui è parola nella IV SEZIONE. Quando però il terreno sia sommerso, la sua esplorazione, anche superficiale, riesce problema di maggiore dispendio, e conviene aver ricorso al trivellamento di saggio, descritto al § 448, adattato alle condizioni esposte al § 452, il cui calcolo meglio ricorre più innanzi. Nel più de' casi sarà miglior partito eseguire il trivellamento di saggio in qualche vicinissimo posto non sommerso, ai confini cioè dello stagno o palude. La maggiore profondità, dovuta naturalmente al terreno più elevato, per arrivare alla stessa profondità sotterranea, è compensata dalla facilità e speditezza del lavoro eseguito senza la presenza dell'acqua.

537. Esempio pratico. Prima di entrare ne' speciali ragguagli dirò che generalmente le opere di disseccamento non deono sorprendere, perchè il profitto, quando si raggiunga il successo, sarebbe esso pure sorprendente. Meglio di qualsiasi estimazione valga pratico esempio. Le strade da ANNECY a SEYSSEL in SAVOIA erano impratichevoli. Occorse tra gli altri lavori pro-

sciugare il padule d' EPACNY. Ora, oltre la formazione di strade eccellenti, e la conseguita salubrità dell'aria, la notevole estensione di 420 ettari in 42 anni è pervenuta a valere 200000 lire, mentre prima dei lavori non potea valutarsi più di 400 lire l'ettaro, cioè 48000. La complessiva spesa non superò 50000 lire (1). Perciò le spese dei lavori di prosciugamento non solo si sono rimborsate, ma hanno prodotto il vantaggio di 100000 lire: cioè il denaro impiegato nel prosciugamento ha profitato il 200 per 100.

538. Esplorazione geologica. Per indagare se la interna struttura del terreno inferiore al suolo e sottosuolo, ammette il prosciugamento verticale, il trivellamento di saggio occorrevole richiede dispendio risultante dal calcolo speciale dell'arte del trivellare, e quindi da vedere più innanzi (§ 544 e seg.) Lo stesso rilievo è da fare per le esplorazioni indicate al § 434.

Non dirò dell'altre minute spese di livellamenti, perchè di non molto rilievo. Egli è ben facile, misurando la diversa altezza dell'acqua, desumere la inclinazione del terreno, per istabilire i posti più convenevoli ove praticare i pozzi assorbenti. Però la livellazione necessaria per servire ai riflessi del § 430 e seguenti, richiede spesa alquanto sensibile, se l'estensione da ammendare sia piccola. Si può incontrare il dispendio di 200 lire p. es. per conoscere l'altitudine del terreno, e ripartito in 400 ettari è come nulla, mentre è sensibile caricato su pochi ettari.

539. Disposizione del terreno. Nel caso di lavoro all'asciutto, ove si possa, è convenevole, nel frattanto che si costruiscono i pozzi assorbenti, creare i fossi maggiori e minori, quali deono condurre l'acque ai pozzi medesimi. Supporrò rappresentata dalla fig. 92 (§ 437) la palude da prosciugare di 400 ettari; nel qual caso la lunghezza media sarebbe 4580 metri e la media larghezza 633. Infatti l'ettaro essendo (Libro I. § 374) metri 10000 quadrati, 400 ettari saranno 4.000.000 metri q. e diffatti

$$m. 4580 \times m. 633 = m. q. 4.000.140$$

di pochissimo eccedente i 400 ettari.

Suppongasì il punto più depresso in E (fig. 92): e la palude divisibile in 46 appezzamenti, i quali l'uno per l'altro saranno lunghi 316 metri e larghi dai 195 ai 200, cioè 6 ettari e un quarto ciascuno. Infatti 6 ettari e un quarto sono 62500 metri quadrati ed appunto

$$m. 316 \times m. 198 = 62568 m. q.$$

Si escaverà la principal fossa *bbb E bbb*, e porrannovi capo l'altre quattordici; cioè *BE*, *DE* e sue parallele. Queste fosse tutte principali, e indispensabili; l'altre nell'interno delle 46 pezze riferisconsi agli ammendamenti secondari, trattati al seguente XIII Libro. Ora la fossa di mezzo potrà richiedere ampiezza corrispondente a sezione di metri 2 in cima, e 1 in

(1). DEL ENCISA. *Journal d'agriculture pratique*. Mars 1842. Ho fatto calcolo di questi fatti, perchè anco l'ing. PARETO se ne giova come unico tra gli *exemples bien constatés de dessèchements de marais* nel suo trattato dell' *Irrigation* ecc. già citato T. III, pag. 705.

fondo, con profondità circa d'un metro, calcolando dimensioni medie. Quindi il suo

	Massimo	Minimo	Medio
Costo dell'escavo della fossa maggiore, di lunghezza m. 4580 a lire 0, 25. lire 0 50, e lire 0, 75 per metro secondo le circostanze, sarà di .	lire 4485,	L. 395,	L. 790.
Le 14 fosse, a dimensioni un terzo minori, di lunghezza in corpo metri 4160 a prezzo di centesimi 5, 9 e 12 importano (1)	lire 499, 20	» 208,	» 374,40
Totale lire	4684, 20	L. 603,	L. 4464,40

Queste spese in complesso non sono gravi, perchè ripartite in ragione d'ettaro importano per ciascun ettaro

Costo Medio	Lire 44, 64
Minimo	» 6, 03
Massimo	» 46, 84

ed ancorchè per la difficoltà del terreno paludoso crescessero del doppio, non sarebbero eccessive in opera di tanto rilievo.

540. **Necessità di questi lavori.** Ma perchè io reputo che un pozzo assorbente difficilmente possa bastare ad estensione maggiore di 12 a 15 ettari, e doversene nel supposto caso costruire almeno 7 quali sono indicati ne' punti b b b b ec. , perciò queste fosse colatrici ho stimato doversi calcolare tra le operazioni preparatorie. Non sarebbe infatti prudente il creare tutti gli anzidetti pozzi o smaltitoi senz'aver fatto le fosse medesime affinchè l'efflusso dell'acqua possa distribuirsi per ciascuno di essi. Colla superficie disuguale del padule, senz'alcuna condotta, l'acque potrebbero tutte concorrere in soli uno o due degli smaltitoi con veemenza e copia da riuscir loro dannevoli. Esegguendone la costruzione sott'acqua, allora come ho detto più addietro, se ne regola l'efflusso a modo che niuno degli smaltitoi sia sopracaricato, e vi concorra l'acqua nella misura che può smaltire.

[2] Spese di trivellamento.

541. Il **calcolo** di questo dispendio trova gli opportuni ragguagli nel XXX Libro ove l'Architettura rurale insegna i particolari d'esecuzione. Tuttavolta è uopo farne compendioso cenno, per averne ragione nel complesso dispendio di questi ammendamenti. E per dimostrare l'enorme differenza di spesa, necessariamente conseguente dalla diversità immensa di circostanze, non potendo trarre esempi da veri smaltitoi, per le ragioni adotte al § 407, è forza rilevarle da pozzi modenesi, benchè forati per opposito scopo, ma infine richiedenti analoga costruzione.

(1) Si calcola per 7 larghezze della palude cioè 4431 da cui detratte la larghezza dell'escavo e dell'arginamento di cinta si ha circa la notata lunghezza di m 4160.

342. Esempi pratici. 1.° Il pozzo forato nella città d'*Ardres* profondo metri 47,40 costò;

Foratura, prezzo, e collocamento delle cassette Lire 1600.
e valutato senza le cassette, il solo trivellamento risulta » 1100.

ma non ebbe a trapassare che terreni argillosi e calcari, frammisti ad alcuni strati di sabbia e di ciottoli.

2.° Se invece si dovessero attraversare 125 metri di terreno, composti de'seguenti strati

SABBIA senza consistenza, mista a ciottoli, metri	12
AGILLE dure e compatte, con miniera di pirite . .	33
CALCARE cretoso con silice	50
	<hr/>
	metri 125

da periti dell'arte se ne calcola l'importo di spesa dalle lire 8000 alle 9000 che ridotto, sottraendo l'importo della *tubulatura*, può residuarsi a circa lir. 6000. Perciò si desume l'importo (senza la *tubulatura* valutata tra materiale e collocazione un terzo della spesa)

1° caso per ciascun metro corrente	lir. 23,35
2° id. per id.	» 48 —

3° A *BETUNA* un privato fece forare in una prateria presso al villaggio di *Gonéhem*, quattro fontane profonde metri 45,48, attraversanti terreno così composto:

TERRENO vegetale	metri 6,50
SABBIA	» 9,74
ARGILLA sufficientemente omogenea	» 49,50
CRETA	» 9,74
	<hr/>
	metri 45,48

e costarono sole 300 lire ciascuna, avendo importato soltanto dieci giornate di lavoro di quattro operai. Quindi

3° caso per ciascun metro	lir. 6,60
-------------------------------------	-----------

4° Uno de' pozzi di *Sant-Oven* presso *PARIGI*, profondo 64 metri, e del diametro di centim. 44 fu fatto in 50 giorni al prezzo medio di lir. 30 a 35 il metro, oltre la spesa di tubi di ascesa, che ammontò a lire 800. Questo pozzo singolarissimo, offre il magnifico fenomeno di doppio vello d'acqua, l'uno sagliente a 64 metri, l'altro a 46, 20. Per raccogliere il secondo vello d'acqua, s'introdussero ne' tubi maggiori di 44 centim., altri tubi di ghisa esattamente calibrati, di 8 centimetri d'interno diametro, e 44 d'esterno. Il costo di questo pozzo sarebbe

4° caso, foratura per metro	lir. 35 —
tubulatura	12,50
	<hr/>
totale per metro	lir. 47,50

543. Da questi soli quattro casi, raffrontandoli si dedurrebbe (senza la *tubulatura*)

Profondità totale Spesa per ogni metro

1° caso	metri 47,10	.	.	lir. 23,35
2° detto	» 425,00	.	.	» 48,00
3° detto	» 45,48	.	.	» 6,60
4° detto	» 64,00	.	.	» 35,00

Chi volesse desumerne il medio, sia di profondità, sia di spesa per metro, rinverrebbe;

Costo medio con profondità di metri 70, per ogni metro lir. 28,23

544. Ma i dati sono troppo variabili e d'altronde alquanto confusi con parte di spesa della *tubalatura*. Chi consultasse tutti i lavori di trivellamento negli ultimi anni diretti dalli HERYCART DE TURV, DEGOUSÉE, MULOT, IOBARD, FAUVELLE, KIND, OEYNHAUSEN, ecc. troverebbe impossibile desumerne formola da potersi applicare a tutti i casi speciali occorrevoli. Come lo strato acquifero, onde l'acqua sagliente pel pozzo modenese, può trovarsi e trovarsi difatto a profondità variabili da 30 e 40 metri sino a 6 e 700, così lo strato assorbente da servire per ismaltitoio può esistere entro limiti pagamenti disparatissimi. Per darne esempio, nulla val meglio del pozzo forato per uso di miniera a S. Nicolò d'ALIERMONT il quale incontrò 7 velli d'acqua da 25 a 33 metri di profondità;

1. vello	—	25	a	30	—
2. »	—	—	a	100	—
3. »	—	475	a	480	—
4. »	—	210	a	215	—
5. »	—	—	a	250	—
6. »	—	—	a	287	—
7. »	—	—	a	333	—

545. Si può adunque offerire soltanto alcuna traccia sul progressivo aumento di spesa inerente al trivellamento, mano a mano si dee approfondire. In Inghilterra sono fontanieri i quali lavorano a seguenti prezzi:

	Piedi inglesi	Moneta inglese	Metri	Lire per metro	Importo
pei primi	40	scel . penc. 4.	3,047	4,34	4,08
secondi	40	» . » 8.	3,047	2,68	8,16
terzi	40	» 4 »	3,047	4,02	12,24
quarti	40	» 4 » 4.	3,047	5,36	16,32
<hr/>					
Totali per metri		—	12,488	lir. —	40,80

Ma se riguardiamo a veri pozzi artesiani fatti in Inghilterra, quello di

Trafalgar-Square riuscì a meraviglia, però non costò meno di 9000 lire sterline cioè lire 22689.

546. Forse meglio soccorrono all'uopo i calcoli fatti dal FAUTET in due casi differenti, e valutando la giornata dell'operaio a lire due (trattandosi di operai appositamente addestrati) si possono rilevare i due seguenti Prospetti.

547. Prospetto

del costo per metro corrente di trivellamento
in terreno carbonifero ordinario, composto di banchi di *grès carbon.*
mediocrementemente duro, alternato con scisti carboniferi (1).

PROFONDITÀ	OPERAI	GIORNI	GIORNATE DI LAVORO per metro	IMPORTO per metro
0 a 25 ^m	N. 3	N. 44	N. 4,68	Lire 3,36
25 a 30	4	3	2,40	4,80
30 a 35	5	3	3,00	6,00
35 a 40	6	4	4,80	9,60
40 a 50	7	6	5,20	8,40
50 a 70	7	48	6,30	42,60
70 a 80	8	12	9,60	19,20

548. Prospetto

per terreno assai duro, composto soprattutto di banchi di *grès.*

PROFONDITÀ	OPERAI	GIORNI	GIORNATE DI LAVORO per metro	IMPORTO per metro
0 a 25 ^m	N. 3	N. 48	N. 2,46	Lire 4,32
25 a 30	4	5	4,00	8,00
30 a 35	5	4	4,00	8,00
35 a 40	6	3	3,60	7,20
40 a 50	7	9	6,30	42,60
50 a 70	7	24	8,40	46,80
70 a 80	8	47	43,60	27,20

Ponendo di confronto i due Prospetti enunciati possono trarsene medii totali come appare dal seguente

(1) PARETO, *Irrigation et assainissement des terres*, T. II, pag. 439, Paris 1851, e DEBETTE, *Dict. des Arts et Manufactures*, pag. 3364.

549. Prospetto a confronto di spesa pei terreni § 547, § 548.

PROFONDITÀ COMUNE	TERRENO MEDIOCRE		TERRENO DURO		MEDIO	
	GIORNATE	IMPORTO	GIORNATE	IMPORTO	GIORNATE	IMPORTO
0 a 25 ^m	N. 42	L. 84	N. 54	L. 108	N. 48	L. 96
25 a 30	42	24	20	40	46	32
30 a 35	43	50	20	40	47 ¹ / ₂	35
35 a 40	24	48	48	36	21	42
40 a 50	42	84	63	126	52 ¹ / ₂	105
50 a 70	126	252	168	336	147	294
70 a 80	96	192	136	272	116	232
Somme totali						N. 418 L. 836
Medio per metro corrente in complesso						N. 5,22 L. 10,44

550. La spesa del *tubulamento* d'ordinario è minore della metà della spesa del semplice *trivellamento*: è però convenevole considerarla come tale, per tutte le possibili emergenze. Ora riguardando al solo *trivellamento*, il medio trovato al § 543 per 70 metri di profondità sarebbe L. 28,23

Quello inglese costando lire 40,80 per metri 42,488, seguendo la stessa progressione § 545 (lo che non è presumibile) per 72 metri costerebbe prezzo troppo basso da non potersi tenere a calcolo, più riferendosi a luci moltoristretta »

Il medio invece, rilevato dal § 549 dai dati del FAUTET, quantunque riferibili a terreni malagevoli da *trivellare*, è da tenere in conto, ed ammettendo anzi il supposito di profondità maggiore, cioè di 80 metri, risulta » 40,44

551. Ritengo adunque assai probabile che la spesa di *trivellamento* calcolato per la profondità di 70 metri, possa valutarsi come segue, aggiuntori il dispendio del *tubulamento*.

Costo del *trivellamento* ordinario per m. 70.

	MASSIMO		MINIMO		MEDIO	
	per metro	Totale	per metro	Totale	per metro	Totale
Trivellam.	L. 28,23	L. 4976	L. 40,44	L. 730	L. 49,33	L. 4353
Tubulamento	L. 44,44	L. 987	L. 5,22	L. 365	L. 9,66	L. 676
Totale	L. 42,34	L. 2963	L. 45,66	L. 1096	L. 29,00	L. 2030

551. Le spese del tubulamento sembreranno, dissi, eccessive, ma come sarà meglio particolareggiato al XXX Libro, intendendo per *tubulamento* anche la parte murata superiore del pozzo, secondo descrivono i §§ 458, 461 e 462, e rappresentano le figure 417, 418, 419, si troverà di poco minore dell'importare del solo trivellamento.

552. Che se invece si adotti il proposto ingegno descritto al § 449, allora il trivellamento limitandosi ad estrarre il terreno dal foro cilindrico già praticato nei grossi pali, che si conficcano mano a mano nel medesimo, la spesa si riduce al quarto, fors'anco al terzo di quella eseguita col trivellamento e tubulamento ordinario. Lo che tutto è da vedere al citato XXX Libro. Però, come tenni debito avvertire, non sarebbe forse da cimentare il metodo stesso, che appunto per trivellamento di saggio, o quando non si oltrepassasse la profondità circa di 40 o 50 metri. Tuttavolta se ne faccia calcolo proporzionandolo ai risultati di sopra espressi nel § 550. Avendo affermato che può ritenersi il trivellamento proposto con pali forati e battuti colla berta al quarto o fors'anco al terzo, attenendosi ad un medio anco in questo col moltiplicare i trovati numeri per 0,29, avremo

553. Costo del trivellamento proposto al § 449 per met. 70.

MASSIMO		MINIMO		MEDIO	
per metro	Totale	per metro	Totale	per metro	Totale
L. 42,70	L. 889	L. 4,64	L. 324	L. 8,67	L. 606

554. Si è supposta necessaria la costruzione di 7 smaltitoi per un terreno in estensione di 400 ettari. È ora da vedere la spesa per ettaro, risultante dalla loro costruzione, secondochè tutti o parte saranno fatti col l'ordinario, o col nuovo metodo.

555. Prospetto del dispendio comparativo degli smaltitol. (N.º 7 per ettari 100).

MODI D'ESECUZIONE degli SMALTITOI	A TRIVELLAMENTO ORDINARIO						COL NUOVO METODO						SPESA COMPLESSIVA					
	Totale			per ettaro			Totale			per ettaro			Totale			per ettaro		
	Nº de'smaltitoi	Mass.	Min.	Med.	Mass.	Min.	Med.	Nº de'smaltitoi	Mass.	Min.	Med.	Nº de'smaltitoi	Mass.	Min.	Med.	Mass.	Min.	Med.
Tutti 7 a trivellamento ordinario . . .	7	20741	7581	14161	207	76	141	7	889	324	606	7	90741	7581	14161	207	76	141
Nº 6 ordinarii ed 1 nuovo. . .	6	17778	6198	12138	177	65	121	1	1778	618	1212	1	18687	6822	12744	186	68	127
• 5 id. e 2 id. . .	5	14815	5115	10115	148	54	101	2	2607	972	1818	2	16593	6063	11327	165	60	113
• 4 id. e 3 id. . .	4	11852	4332	8092	118	43	81	3	3556	1296	2424	3	14519	5304	9910	145	53	99
• 3 id. e 4 id. . .	3	8889	3249	6069	88	32	60	4	4415	1620	3030	4	12115	4515	8193	121	45	84
• 2 id. e 5 id. . .	2	5926	2166	4016	59	22	40	5	5334	1944	3636	5	10371	3786	7076	103	37	70
• 1 id. e 6 id. . .	1	2963	1083	2023	29	11	20	6	6223	2268	4242	6	8207	3027	5659	82	30	56
Tutti 7 col nuovo metodo . . .	7							7				7	6223	2268	4242	62	22	42
Differenza di prezzo facendone 3 dei primi e 4 secondi . . .													6222	2277	4251	62	22	42
Detta facendone 7 a trivellamento or- dinario dai 7 col nuovo metodo . . .													14518	5313	9919	145	53	99
Importo di 4 smaltitoi, 2 d'ogni specie id. 6 id. 3 id. . .	2	5926	2166	4016	59	22	40	2	1778	648	1212	2	7701	2814	5258	77	28	52
	3	8889	3249	6069	88	32	60	3	2607	972	1818	3	11556	4921	7887	115	49	78

556. Regola proporzionale. Siccome la spesa del trivellamento cresce in progressione molto rapida col crescere la profondità, senza errare di molto, soddisfa una formola pratica in cui *dopo una certa profondità* si consideri al quadrato dell'altezza medesima o diciamo profondità. Lo che si vedrà distintamente da quanto è detto al libro III, e più da quanto sarà chiarito nel IV, applicandovisi ai pozzi modenesi. Per lo studio presente è da esporre alcun'applicazione di tale concetto, anco perchè hanno a rilevarsene deduzioni importanti.

557. Dal § 550 emerge il dispendio medio del trivellamento ordinario con tubi, pel pozzo profondo 70 metri, a lire 2023. Per conoscere il costo del medesimo, se profondo soltanto 35 metri, non si dee già disporre il problema colla seguente proporzione, dove x significa l'incognito dispendio ricercato,

$$\text{I}^{\circ} \therefore 70 : 2023 :: 35 : x \text{ onde } x = \frac{35 \times 2023}{70};$$

ma si dee invece il valore di x desumere dalla seguente:

$$\text{II}^{\circ} \therefore 70^2 : 2023 :: 35^2 : x; \text{ ed } x = \frac{35^2 \times 2023}{70^2}.$$

Le due diverse maniere di calcolare offrono i due diversi valori di x quali seguono:

$$\text{I.}^{\circ} x = \frac{35 \times 2023}{70} = \frac{70805}{70} = \dots \text{ L. } 1011, 50$$

$$\text{II.}^{\circ} x = \frac{35^2 \times 2023}{70^2} = \frac{4^2}{2^2} \times 2023 = \dots \text{ 505, 75}$$

Differenze fra i due valori L. 505, 75

558. Per altro caso si cerchi il dispendio del pozzo profondo 44 metri.

Non si dee porre

$$\text{III.}^{\circ} \therefore 70 : 2023 :: 44 : x$$

ma, come si è detto pel caso di quello profondo metri 35, si porrà

$$\text{IV}^{\circ} \therefore 70^2 : 2023 :: 44^2 : x$$

Facendo il rispettivo calcolo per trovare il valore di x , dato dalle due diverse proporzioni, si hanno i due seguenti:

$$\text{III.}^{\circ} x = \frac{44 \times 2023}{70} = \frac{4}{5} \times 2023 = \dots \text{ L. } 1169, 60$$

$$\text{IV.}^{\circ} x = \frac{44^2 \times 2023}{70^2} = \frac{4^2}{5^2} \times 2023 = \dots \text{ 80, 92}$$

Differenza tra i due valori L. 323, 68

Evidentemente la spesa di lir. 80,92 è al disotto della reale, perchè non importerebbe più di lire 5,78 il metro lineare; ed è più prossima al vero quella forse di lire 1169,60 benchè venga ad importare 28,60 per metro.

559. Dissi perciò *dopo una certa profondità*, fin alla quale il costo speciale del metro corrente non solo si mantiene proporzionale al totale dispendio, ma può essere anche maggiore. Dal che per l'agronomo la conclusione, che in siffatti lavori costano spesso altrettanto i primi metri come gli ultimi. E la ragione manifesta, giacchè eguali e per gli uni e per gli altri le spese di nolo della trivella, d'impianto e trasporto del *castello* o *battipalo*, e tutte

l'altre accessorie. Perciò, avendo anche la fortuna di trovare a pochi metri lo strato assorbente per lo smaltitoio, (e vale il riflesso, se acquifero, nei pozzi modenesi) non s'incontra così limitata la spesa, siccome a prima giunta parrebbe.

560. Generalmente parlando adunque il dispendio degli smaltitoi, secondo i calcoli del Prospetto § 555, è in ragione diretta della profondità.

561. Perciò, pel supposto problema di rasciugare la palude di 400 ettari mediante 7 pozzi assorbenti, la spesa complessiva, adottata la costruzione di 3 nel modo ordinario e 4 col nuovo metodo, si potrà calcolare.

Spesa de' smaltitoi completi

Profondità	Numero de' smaltitoi	TOTALE			PER ETTARO		
		Massima	Minima	Media	Massima	Minima	Media
10 metri	7	4777	649	4213	48	6,50	42
20 »	7	3554	4298	2426	35	43 »	24
30 »	7	5334	4947	3639	53	49 »	36
40 »	7	7408	2596	4852	74	26 »	48
50 »	7	8885	3245	6065	88	32 »	60
60 »	7	10662	3894	7278	106	39 »	73
70 »	7	12445	4545	8494	124	45 »	84

562. La sostituzione del legno al ferro anche nelle spranghe delle trivelle, fu giustamente censurata dal KRAUSE, benchè ne fosse fatta l'applicazione dal KNID di LUSSEMBOURG, uno tra' più abili trivellatori di Germania. Ma l'adottarla pe' tubi di condotto ne' pozzi modenesi, non offre eccezioni rimarchevoli. Il proposto metodo poi deve offrire vantaggi reali. Il Prospetto presentato, § 555, non è certamente invariabile nella pratica applicazione, tuttavia non si lungi dal vero da non comprovare risparmio grandissimo sui processi ordinarii. Il qual mezzo proponendolo io medesimo dipoi anco nei pozzi destinati a derivare acqua, allorchè le profondità cui si deve pervenire non eccedano limiti tra i 60 e 70 metri, nè si abbiano a traversare strati di rocce assai resistenti, ivi perciò riservo, al XIV libro, ulteriori calcoli, i quali maggiormente la presente loro convenienza argomenteranno.

[3] Spesa complessiva del prosciugamento verticale.

563. Le spese d'ispezione del suolo superficiale e quelle dell'esplorazione geologica si ponno all'indigrosso calcolare equivalenti a quelle del trivellamento di saggio. Questo però potrà talora eseguirsi col semplice foro della trivella, senz'uopo di munirlo dei tubi. O se dee farsi colla presenza dell'acqua si vorrà pure eseguire nel posto, ove dipoi, rispondendo l'effetto all'esplorazione, sarà conservato per servire da smaltitoio, compiendo in appresso la parte in muramento e gli altri accessori lavori. Nel primo caso, la spesa può ascendere (§ 445) dalle lire 756 alle 4976 per la profondità di 70 metri e sarà assai minore per quella media di m. 50; oltre-

passata la quale sarebbe più facile come dissi trovare acqua, che strali per-ricoverarla. Queste spese prime sono comuni al disseccamento di parte o tutto il padule: diverse tutte l'altre: necessario il distinto ragguaglio de'dif-ferenti due casi.

564. Costo del prosciugamento totale. Sendochè, dove mancano dati positivi, o non così variabili come i presenti, torna meglio sempre nei calcoli preventivi eccedere piuttostochè difettare, e perchè si denno calcolare le altre spese di livellazioni ecc, perciò sarà da mettere in conto il dispendio primo, come se pareggiasse quello di uno smaltitoio completo a 50 metri. Quindi:

	Massimo	Minimo	Medio
Spese preparatorie	L. 4976	L. 756	L. 4366
Spese di scoli principali			
(§ 530)	» 4670	» 602,90	» 4136
Spesa dell'arginamento			
di cinta il quale essendo di lun- ghezza in totale metri 4426 si cal- cola per supposito	» 2213	» 733	» 4473
Totale	L. 5859	L. 2094	L. 3973
Aggiungesi la spesa de' 7 smaltitoi calcolati secondo l'esposto al § 562			
per 50 metri di profondità	» 8885	» 3245	» 6065
Totale	L. 44744	L. 5336	L. 40040

565. Coi dovuti calcoli, sommate le due prime categorie di spese, valu-tandole costanti, con quelle degli smaltitoi, risultanti a seconda delle pro-fondità disaminate nel § 562, se ne deduce:

Prospetto di spesa totale per 400 ettari

Profondità degli smaltitoi	TOTALE			PER ETTARO		
	Massimo	Minimo	Medio	Massimo	Minimo	Medio
10 metri	7636	2740	5188	76	27	51
20 »	9443	3389	6401	94	33	64
30 »	11190	4038	7614	112	40	76
40 »	12967	4887	8827	130	49	88
50 »	14744	5336	10040	147	53	100
60 »	16521	5983	11253	165	60	112
70 »	18304	6636	12468	183	66	124

566. Risultato complessivo ma gravissimo: conciossiachè nel caso del *massimo*, la spesa del prosciugamento verticale risulta

Lavori e smaltitoi	L. 48304	per ettaro	L. 483
Decimo d'amministrazione »	4830,20	»	48,30
Altro decimo per direzione del lavoro ecc.	» 4830,20	»	48,30
Totale	L. 21964,40	per ettaro	L. 219,60

567. Costo del prosciugamento parziale. (1) Lorchè ragioni economiche, e topografiche consentono l'esecuzione del divisamento proposto al § 529, reputo non disutile norma il presuntivo calcolo seguente.

	Massimo	Minimo	Medio
Spese preparatorie, non			
ammettendo sensibile mutamento da			
quelle calcolate al § 564	lir. 4976	lir. 756	lir. 4366
Spese di scoli principali			
per metà	» 835	» 304	» 568
Spesa d'arginamento.			
1° eguale a quello ivi calcolato . .	» 2213	» 733	» 1473
2° nuovo arginamento trasversale			
lungo metri 633 con chiaviche ■			
molto saldo ben costruito	» 633	» 316	» 474
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	Lire 5657	lir. 2106	lir. 3881
Spesa de' pozzi smaltitoi			
N.° 4 (p. 50 metri di profondità) .	» 5502	» 2010	» 3756
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Totali	Lire 11159	» 4116	» 7637

568. Istituito calcolo analogo a quello del § 560, nel caso del *massimo* sommato il complesso de' quattro primi articoli di spesa di questo § 567, col *massimo* di dispendio de' 4 pozzi smaltitoi considerati a 70 metri di profondità, risulta

Spese anzidette	5657	per ettaro	112
Spesa degli smaltitoi (a 70 m.i) .	7704	»	154
	<hr/>		
Lire	43361	L.	266
Decimo d'amministrazione »	4336	»	26
Decimo di Direzione ec. »	4336	»	26
	<hr/>		
Lire	46033	L.	318

569. Confronto del totale col parziale. Si pongano di fronte il dispendio presunto del prosciugamento totale col parziale e come segue sieno analizzati.

	Massimo	Minimo	Medio
Prosciugamento totale			
(Ettari 400) (§ 564)	L. 44744	L. 5336	L. 40040
» parziale			
(Ettari 50) (§ 567)	» 11159	» 4116	» 7637
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Differenza	L. 3585	» 1220	» 2403
Ma la differenza reale dovrebbe			
essere la metà della spesa totale cioè	» 7372	» 2668	» 5020
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Quindi sarebbe il prosciugamento			
parziale proporzionalmente più dispen-			
dioso del totale di	L. 3787	» 1448	» 2617

(1) Si comprende riferirsi la distinzione di *totale* e *parziale* al solo rispetto della estensione non mai in senso di *completo* e *incompleto* negli effetti del disseccamento

Ma se si calcoli che nel prosciugamento parziale si è eseguito l'intero arginamento, la cui metà relativa al terreno non prosciugato da quanto si calcolò per l'intero è » 4106 » 366 » 736

Il reale eccesso di spesa è L. 2684 » 4082 » 4884

Differenza dovuta alla spesa dell'arginamento traverso ed alla costruzione di 4 pozzi, mentre nel prosciugamento totale soli 7 sono calcolati.

570. Istituyendo il confronto in ragion d'ettaro la spesa sarà pel

	Massimo	Minimo	Medio
Prosciugamento totale			
(Ettari 100)	L. 447	L. 53	L. 400
» parziale			
(Ettari 50)	» 223	» 82	» 452
Maggiore importo del secondo	L. 76	» 29	» 52

571. Il pozzo smaltitoio di rado oltrepasserà 50 metri predetti e non credo per quanto gravi sieno le circostanze che si possa mai oltrepassare in questi lavori quel massimo di spesa. Però questi calcoli quand' anche fossero così lontani dal vero, da raggiugnere appena la metà del dispendio che in alcun caso potesse avvenire, dimostrano sempre il **tornaconto** del farli, ove sia fondata speranza di successo.

572. **Ipotesi di doppia spesa.** In questa emergenza il totale di-spendio riuscirà.

Calcolo con ipotesi del doppio dispendio.

Prosciugamento totale	COMPLESSO			PER ETTARO		
	Massimo	Minimo	Medio	Massimo	Minimo	Medio
Doppio della spesa § 564	L. 29488	L. 10672	L. 20080	L. 295	L. 107	L. 201
Decimo d'Amministratz.	» 2948	» 1067	» 2008	» 30	» 11	» 20 1/2
Decimo di Direzione	» 2948	» 1067	» 2008	» 30	» 11	» 20 1/2
Totali	L. 35384	L. 12896	L. 24096	L. 355	L. 129	L. 242
Prosciugamento parziale						
Doppio della spesa 567	L. 22318	L. 8232	L. 15274	L. 446	L. 164	L. 305
Decimo d'Amministratz.	» 2231	» 823	» 1527	» 44	» 16	» 30
Decimo di Direzione	» 2231	» 823	» 1527	» 44	» 16	» 30
Totali	L. 26780	L. 9878	L. 18328	L. 534	L. 196	L. 365

[4] Confronto della spesa coll'utile.

1. *Calcolo del Valore Capitale.*

573. A rilevare il tornaconto d'intraprese di questa fatta, dee confrontarsi il dispendio coll'effetto, non d'utilità immediata di prodotti di rendita, sì di acquistato valor reale. Appena prosciugato il padule sommerso, in molti casi potrà vestirsi fors'anco subito di eccellenti prodotti da lettiera, e seguendo la pratica proposta col § 525, di più lucrosi di riso. Ma se vogliasi coltivare stabilmente e trarne il vantaggio intero attendibile dall'operato ammendamento, s'impiegherà tempo e danaro da mettere in conto nel dispendio, prima di derivare il calcolo del tornaconto da quello delle rendite. Perciò giova per prima investigazione onde cansare ogni pericolo d'illudersi, attenersi alla ipotesi di circostanze straordinarie, cioè ai calcoli di spesa del 572.

574. **Calcolo al minimo.** Che valgono 400 ettari di terreno sommerso? Che varranno col prosciugamento ammendati? Si assegni per supposito il massimo di 450 lire, e il minimo di 40 al terreno improduttivo, non potrà mai assegnarsi il valore dell'ettare ridonato alla produzione, a meno di 600 lire. In questo caso, supposto il dispendio straordinario recato dal § 572, risulta

Prosciugamento totale	Massimo	Minimo	Medio
Valore primitivo	L. 450	L. 60	L. 405
Massimo dispendio	» 355	» 355	» 355
	L. 505	L. 445	L. 460
Minimo valore acquistato	» 600	» 600	» 600
Differenza in vantaggio	L. 95	L. 485	L. 440
Guadagno in 400 ettari	» 9500	» 48500	» 44000

575. Ma nel prosciugamento parziale il terreno supposto suscettivo di produzione a riso sarebbe da considerare di valore non meno di 4000 lire all'ettaro, benchè possa anche superare le 4000. Si calcoli al minimo di lire 4000, e risulterà

Prosciugamento parziale	Massimo	Minimo	Medio
Valore primitivo	L. 200	L. 400	L. 450
Massimo dispendio	» 534	» 496	» 365
	L. 734	L. 296	L. 515
Valore acquistato	» 4000	» 4000	» 4000
Differenza per Ettari	L. 266	L. 704	L. 485
Guadagno per 400 Ettari	L. 43300	L. 35200	L. 24500

576. **Calcolo più verosimile.** Per poco che l'agronomo abbia posto mente a queste analisi, rileverà non ragionevole, fuori di circostanze affatto eccezionali, lo ammettere dispendio maggiore del massimo, recato, pel dis-

seccamento totale al § 564, pel parziale § 567. — E siccome nelle circostanze più frequenti il terreno acquisterà il valore capitale il cui massimo può essere 4200 lire almeno per ettare, se reso suscettivo di coltivazione ordinaria, ovvero lire 2500 se di produzione di riso, supponendo ora costante quel massimo di spesa, e variabile il primitivo e il conseguente valore del fondo, risulterà;

Prosciugamento totale		Massimo	Minimo	Medio
Valore primitivo del terreno . .	L.	45000	L. 6000	L. 40500
Massimo dispendio (§ 566) . .	»	21964	» 21964	» 21964
		L. 36964	L. 27964	L. 32464
Valore successivo del terreno a 4200 a 600, ed a 900 L. per ettare	»	420000	» 60000	» 90000
Utilità	L.	83036	L. 32036	L. 57536
Prosciugamento parziale		Massimo	Minimo	Medio
Valore primitivo del terreno . .	L.	7500	L. 3000	L. 5250
Massimo dispendio (§ 568) . .	»	46033	» 46033	» 46033
		L. 23533	L. 49033	L. 21283
Valore successivo a L. 2500, a 4000, e a 2 50 per ettare	»	425000	» 50000	» 87500
Utilità	L.	401467	L. 30967	L. 66217

2. Altre considerazioni

577. Potrei aggiugnere che nel caso del prosciugamento parziale, il prodotto del riso può in due soli anni pareggiarne il dispendio. Amo invece ripetere all'agronomo, di essere accortissimo ne' suoi calcoli presuntivi, perchè tutto dipende dal successo degli smaltitoi, i quali per verità non sono ancora dall'esperienza dimostrati, se presentino avverse probabilità o favorevoli. Tacio infine l'avvertimento di esaminare a dovere la natura del suolo sommerso, perchè ove fosse di sterile arena o di ciottoli o d'altra qualità poco o nulla ferace, anzichè questo genere d'ammendamenti, l'unico è quello delle colmate, ove sia facoltà di eseguirle. Dirò anzi che potendo scegliere nelle due maniere d'ammendamenti (e se ne hanno prove al capitolo XIV) nel preferire le colmate, il saggio economo non dee mai esitare.

578. Ognuno di per se ravviserà qual parte toccherebbe alle pubbliche amministrazioni nell'opere di questo genere. O il territorio sommerso contiene acqua di considerevole altezza, ed allora è come piccolo lago le cui acque anzichè dannevoli sono salubri. O presenta aspetto di stagno, di laguna, di palude, o di valle, ed allora l'altezza è tale da potersi senza ingente dispendio creare negli elevati terreni circostanti, brevissimo tratto di canale il cui fondo adegui quello del padule. Perciò in quest'alveo artefatto prima di accogliervi l'acqua del basso fondo, si forino smaltitoi in numero

secondo l'uopo. Similmente eguali tratti di recipiente, aperti per così dire nel vivo, si facciano, pure secondo l'uopo, attorno ai confini dello stagno, e con loro pozzi assorbenti. Così adoperando, gli smaltitoi fatti all'asciutto non sarebbero nè ardua bisogna, nè stramodato dispendio. Quando pure questo pareggiasse il valore del terreno ridonato all'agricoltura, sarebbe vantaggio spregevole la salubrità dell'aere a luoghi restituita?

579. Dal che discende altra applicazione dei pozzi assorbenti pe' canali di scolo, a governi, o a consorzii pertinenti. Il disordinamento idraulico nelle pianure obbliga a protrarre i canali di scolo, per miglia e miglia non di rado, finchè raggiungano il posto ove sia speranza di metter foce, in tempo almeno di pelo magro dell'alveo recipiente. Quante botte sotterranee, quanti ponti e manufatti, quanti arginamenti a quegli scoli medesimi, quant'enorme dispendio nella chiavica emissaria, se mette capo in corrente di grande e pericolosa portata! Ora chi può dire quante volte potrebbe risparmiarsi lunga porzione del condotto, e tanti arginamenti e tante opere, forando nel loro fondo dicevol numero di smaltitoi? Sarebbe più lento per avventura il discarico, ma non sarebbe mai per giorni e settimane affatto impedito, come nell'epoche di maggior bisogno avviene appunto ne' scoli ordinarii.

580. Le quali cose tutte, sia che da privato o dal pubblico si potessero e dovessero adempiere, non dissi già, con lieto animo che utile ascolto valgano a conseguire, ma perchè infine reputai debito secondo la pochezza mia di rinsegnarle, affinchè almeno, se ancora si perseveri a conservare tante fecondissime terre improduttive e insalubri, la negghiezza e l'ignavia non possano più riparare dietro il consueto pretesto — il fare non potersi, quando i modi del fare impratichevoli o ignoti.

SEZIONE IV.

Prosciugamento per estrazione

coll'uso di macchine.

581. È questione gravissima, se per derivare acqua torni meglio la spesa del pozzo forato ovvero della macchina a vapore. Riportano gli scrittori tecnologici il confronto del pozzo di S. OVEN, e supponendo che dia 66 metri cubici per circa 3000 franchi, trovano il valore del metro-cubo di acqua che esso produce del costo di lire 0,0022 pel periodo di 60 anni. Per l'opposito il metro cubico fornito dalla macchina a vapore, pei calcoli della compagnia che avrebbela fornita, costerebbe lire 0,0040, durando la macchina egualmente 60 anni. Adunque l'acqua fornita dalla macchina a vapore, varrebbe il doppio di quella dal pozzo procacciata.

582. Per molti titoli potendosi pareggiare il pozzo smaltitoio al modenese, lo stesso ragionamento similmente conchiuderebbe in favore de' smaltitoi sulle macchine a vapore.

583. Siccome le macchine quali ponno servire al disseccamento, sono quelle parimente opportune per l'ingegno della irrigazione, così dopo le generali teoriche indicazioni date sulle macchine idrauliche nel III.^o libro,

tengo più specialmente convenevole al XIV quando sarà discorso dell'irrigazione, l'aggiugnere i particolari pratici relativi alle medesime. In questo luogo adunque tratterò piuttosto della convenienza del loro impiego per ismaltire acque, anzichè delle loro forme, e de' più acconci mezzi di farle valere. E subito distinguerò le macchine per due categorie diversissime, quelle cioè il cui motore può dirsi gratuito, e quelle cui non gratuita forza è da fornire. Distinzione, a mia stima, pel rurale economo la più decisa e fondamentale.

584. Per altro modo sono classate nel Cap. VII L. I, contenente la **MECCANICA AGRICOLA**, le diverse specie di motori; in *animati* ed *inanimati*. Tra i primi è ivi considerato l'Uomo. Ivi pur detto, la sua forza costare più di tutte l'altre, il meno possibile doversene usare: conciossiachè non quella materiale, bensì la potenza dell'intelletto è quella che Iddio diegli tra tutti gli esseri, da esercitare. La forza degli animali riuscire in molti casi dispendiosa, in moltissimi insufficiente; tra gli inanimati importantissima l'acqua: dipoi il vento, per la navigazione a tutti gli altri soprano. Il vapore, non facilmente ad agricoli usi accessibile, benchè mirabile e strapotente. Le azioni chimiche costose troppo, l'elettricità, il magnetismo, il calor solare se non per anco di notevole effetto capaci, poterlo divenire tra breve. Forse incomberò all'età presente di studiarne i modi, fors'anco trovarli: retaggio ai posteri probabilmente la loro applicazione fruttuosa.

585. Seguendo adunque la preferita economica distinzione, e trascegliendo i motori soltanto di certo, diffuso ed utile effetto, breve discorrerò alcuni cenni di confronto tra gli effetti delle macchine da derivare acque per irrigazione e quelle da innalzarle per ismaltirle: poi di alcune speciali di queste, nell'ordine seguente.

Art. 1. Considerazioni comparative generali.

Art. 2. Motori gratuiti.

Aria.

Acqua.

Art. 3. Motori non gratuiti.

Animali.

Vapore.

Art. 1^o Considerazioni comparative generali.

586. **Confronto d'effetti, per l'irrigazione, e il disseccamento.** La macchina destinata per l'uno o per l'altro ammendamento dee sempre innalzar l'acqua. L'effetto d'irrigare può mancare ove non s'abbia serbatoio, perchè non può irrigarsi a capriccio di vento; per disseccare similmente, se non s'escavino ampi cavi (§ 604) più profondi del terreno, perchè mancando il vento nell'atto della pioggia o poco stante, lavori e prodotti non anneghino. Si erra traendo acqua da pozzi o fontane quando credonsi inesauribili, e nol sono: si erra estraendola da paludi, quando esau-

ribili stimansi ed esser nol ponno. La macchina qualunque, se per irrigare, dee dare prodotto di acqua inferiore a quello onde la fontana si alimenta; se per rasciugare, lo dee offerire maggiore di quello, alla palude dalle sorgenti fornito.

587. Condizioni diverse. Avvisi oppositi adunque, come oppositi i divisamenti del disseccare e dell'irrigare. Nel III Libro è di più la considerazione del livello: favorevole all'irrigazione, non al prosciugamento. Scemando l'acqua del recipiente, onde la macchina per l'un fine o per l'altro l'estrae, scema la pressione contro l'efflusso delle sorgenti: queste ravvivando conservano o accrescono vantaggio a chi irriga, disfavore a chi prosciuga. I mulini Olandesi trasportati nella palude Pontina, n' estrarrebbero le migliaia di milioni di metri cubici d'acqua come in Olanda; ma nella palude potrebbero scemar l'acqua in altezza forse di un quarto o del terzo, essa dipoi conservarsi a livello costante, finchè tacendo il vento a quel primo di nuovo rimontasse. Perciò il calcolo dell'acqua sottratta dalla macchina non dee limitarsi alla quantità d'acqua ch'è nella palude: è da aggiugnere quella che può sorgere e non si vede. Finchè l'acqua è a livello permanente non si fa stima che cresca, perchè difatto non cresce: ma scemando coll'altezza la sua pressione, le sorgenti del fondo acquistano facoltà di spicciar acqua, finchè la prima altezza non sia nuovamente raggiunta. Infatti le macchine per irrigare, talora sbassano di volo l'acqua del recipiente fino al segno ove l'affluire della fonte equiparando il lavoro della macchina questa per quanto agisca più quel livello non sa deprimere. Quelle per disseccare, ribassano celermente per 30 e 40 centimetri l'acqua d'uno stagno; poi per quanto proseguano con eguale forza, più non fanno scemarla d'un capello.

588. Doppio scopo. Il prosciugamento ha due parti distinte: smaltire il corpo d'acqua ond'è sommerso il terreno: poi mantenerlo in facoltà di più non sommergere. Le macchine qualsivieno ponno impiegare 10 giorni, 20, 30 o più ancora per sottrarre la massa d'acqua da lungo tempo accumulata e stagnante nella padule: nè sarà grave divario il maggior tempo, purchè vi riescano. Dipoi la condizione del tempo è limitata, perchè le macchine deono bastare a tenere asciutto il terreno, anco imperversando le piogge. Altrimenti rovina ai prodotti, ovvero guasto al terreno se ammendato e coltivato, ancorchè fatti i raccolti.

589. Misura degli effetti da conseguire. Nel II Libro, la METEOROLOGIA AGRICOLA rinsegna modo di calcolare l'acqua, un'anno per l'altro piovente. S'essa eguagli ad uno strato alto 70 centimetri, una superficie di 400 ett. ne riceverà nell'annata metri cubici 700000. L'effetto di una macchina olandese è valutato, quando l'acqua debba alzarsi metri 4,25, per medio prodotto a 5.220.000 metri cubici. Arroge la perdita dell'acqua stessa per evaporazione, e si parrà bastevole cotal macchina per oltre 500 ettari. Ma l'esperienza di tutte industrie maestra, il calcolo del tempo impiegato dalle macchine, e di quello in cui tace il vento, hanno prescritto di non oltre passare di molto l'assegnazione di 325 ettari per ogni macchina.

590. Confronto tra diverse località. Dai quali dati non escirà disutile il seguente PROSPETTO del numero proporzionale di macchine che

occorrerebbero in alcune principali situazioni d'Italia, riferite ai *Medii* di pioggia annuale, notati in questo Libro medesimo al § 66.

Prospetto comparativo

Paesi	Quantità media	Estensione di terreno	Num. di macchine
<i>Al Sud degli</i>	<i>annua di pioggia</i>	<i>per macchina</i>	<i>occorrevoli per</i>
<i>Apennini</i>	<i>in millimetri</i>	<i>olandese</i>	<i>40000 ettari</i>
GENOVA . . .	Mill. 4346	Ettari 469	Num. 59 a 60
PISA	« 4244	« 482	« 54 a 55
FIRENZE	« 914	« 248	« 40 a 41
ROMA	« 784	« 290	« 34 a 35
NAPOLI	« 738	« 308	« 30 a 31
PALERMO	« 602	« 372	« 24 a 25
<i>Al Nord degli Apennini</i>			
BOLOGNA	« 535	« 425	« 23 a 24
VENEZIA	« 835	« 272	« 36 a 37
PADOVA	« 839	« 264	« 37 a 38
MILANO	« 966	« 235	« 42 a 43
TORINO	« 954	« 239	« 41 a 42

591. Ho riguardato ad estensione di 40000 ettari per evitare i numeri esprimenti frazioni di macchine. Ove si trattasse di soli 4000 ettari, se il Prospetto indica per Roma 34 a 35 macchine per 40000 ettari, l'agronomo conchiuderà che 3 macchine non bastano per i 4000 ettari e dovrà impiegare 4. Come più innanzi è da vedere, il Prospetto suppone la profondità del suolo da prosciugare, eguale per tutti rispetto al livello della foce di scarico.

Art. 2. *Macchine a motori gratuiti.*

592. Il movimento dell'aria e quello dell'acqua, sono le forze gratuite applicate a diverse foggie di macchine. Ora queste applicazioni pratiche hanno elleno esauriti tutti i dettati della scienza? No! credo. Conciossiachè in queste immense conquiste dell'intelletto avvenga loro di sonnecchiare prima infruttuose per lunghi secoli, innanzichè l'industria trovi e disponga tutto che occorre per effettivamente applicarle. La storia delle più grandi invenzioni con mille fatti il conferma, tra' quali splendidissimo quello dell'impiego del vapore.

593. Sarebbero immensi i prodotti che potrebbero risultare da quello del movimento dell'aria e dell'acqua. Perchè il normale stato dell'acqua e dell'aria può dirsi il moto: eccezione la quiete. Ma stringo il quesito. L'aria e l'acqua potranno servire per opere di disseccamento?

[1] *Aria.*

594. *Macchine poste in moto dall'aria.* Aria in moto, o vento si voglia dire, è lo stesso. Se non dissi espressamente mulini a vento, gli

è perchè tengo che, oltre a' medesimi, dovrebbero costruirsi adatti ingegni la cui mobilità fosse attivata dal più temperato moto dell'aria, quando cioè non aggiugne la velocità onde acquista nome di vento. A ragione Lorenzo Turchini proponeva i mulini a vento si costruissero a modo di sollevare l'acqua, la quale poi ricadendo facesse agire il meccanismo delle macchine. Spesso infatti il vento non ha forza che basti all'impulso, e basterebbe per alzare più o meno copia d'acqua, ove il meccanismo fosse costruito di guisa da proporzionare di continuo la resistenza alla potenza. Vidi erigere mulini a vento sull'Apennino; accorreva il grano per essere macinato e il vento era nullo o pericoloso; quando spirava a capello, il grano non v'era. Ove si fosse potuto tramutare il mulino a vento in mulino ad acqua, colla additione di un serbatoio entro il quale l'azione del vento avesse riportato l'acqua dopo aver servito di motore, purchè un filo di sorgente avesse riparato alla diminuzione d'acqua, indispensabile in cotale procedimento, il grano arrivando avrebbe trovato pronta nel serbatoio la forza motrice per macinarlo, e la forza motrice, a differenza del vento, avrebbe aspettato l'arrivo del grano. Dirò ancor questo: l'acqua non avrebbe mai smodalamente, ad uso del vento, cacciato per aria il mulino.

595. Il qual diverso modo di utilizzare del vento, vennemi al destro di mentovare, perciocchè segnala i principali vantaggi del macchinismo occorrevole per sollevare acqua con forza di vento, su quello d'impiegarla per mulini e simiglianti opificii.

Primo vantaggio: Con assai maggiore sicurezza si può dare all'asse che tiene le ali, velocità di buona mano superiore.

Secondo vantaggio: senza ricorrere all'orientamento, quale direbbesi spontaneo, del meccanismo per ricevere l'azione del vento secondo la sua direzione qualunque, sollevare l'acqua con adatta ruota o altro ingegno a foggia di turbine, girevole tanto verso dritta che verso sinistra, quante volte quell'ingegno a tal uopo si sappia inventare e costruire. Ho detto inventare, perchè problema, ch'io mi sappia ancor manchevole di soluzione completa. Dove completa è da intendere, quando alle condizioni di semplicità e di economia possa in effetto soddisfare.

Terzo vantaggio: essendo indifferente che il mulino a vento applicato ad innalzar acqua, ne sollevi ora più ora meno, il meccanismo può trasmettere una misura qualunque di movimento, e il non dovere soddisfare a questa condizione di determinata misura, ammette maggiore semplicità, economia e saldezza nel meccanismo. Onde il doppio risparmio: di prima spesa e di riparazione.

Quarto vantaggio: la facoltà di mettere la forza del vento a profitto senza condizione di ristretti limiti, esclude la perdita di tempo, e d'effetto, quando è troppo forte, per timore di rotture del *roteggio*, o dell'edificio; onde nei mulini a vento ordinari, quando appunto l'effetto s'avrebbe massimo, devesi come suol dirsi, abbassare le armi e restare inattivi. La condizione per muovere il *roteggio* da innalzare non sarebbe come nei mulini a vento, che desso spiri in forza e direzione determinata, ma soltanto che spiri.

596. **Esempi pratici.** Riusciti vani gli ammendamenti nelle sezioni addietro descritti, tenuti impossibili quelli di cui è più innanzi parola, pei sommersi luoghi è unico scampo sollevarne l'acque, riversandole in canale

di scarico che le tragga alle foci. Quando le macchine sieno da ciò, mercè la forza del vento, offre l'Olanda meraviglievoli prove di successi incontrovertibili. Però la forza del vento non è affatto gratuita. Conciossiachè se le macchine manchino delle condizioni 1° di non richiedere molto vento, 2° di avere saldezza proporzionata al suo impeto, le frequenti riparazioni importano, oltre al consumo della macchina, dispendio annuo di manutenzione, e perdita di effetto e di tempo nell'atto del ripararle.

597. Meccanismi olandesi. I quali inconvenienti sanno gli Olandesi principalmente evitare.

Con ali lunghe tra i due estremi 25 a 30 metri, larghe metri 2,40 a metri 2,60 presentano al vento la superficie di 400 a 420 metri.

Ora pongono in moto coclee d'Archimede a stabile involucro, ora ruote a pale. Capace una sola macchina, potente per sollevar acqua a metri 4,25, di prosciugare ettari 426 di terreno. Però l'effetto medio limitato a soli ettari 325. L'altezza cui dee versarsi l'acqua superando i metri 4,25, impiegano tanti ordini di mulini, quante volte metri 4,25 si comprendono nell'altezza occorrente. Sieno di norma i seguenti dati.

Il *Polder* di BEEMSTER, di ettari 6500, ha 50 mulini in tre linee innalzando l'acqua a metri 3,75.

Il *Polder* di PURMER, di ettari 3000, ha 20 mulini in 3 ordini, innalzando l'acqua a metri 3,42.

Nel primo *Polder* havvi un mulino della prima fila per ogni ettari 382. Nel secondo caso per ogni 375 ettari. Quindi il medio di superficie cui si assegna l'azione di un mulino, può rilevarsi dagli ettari 350 ai 400.

598. Altri meccanismi. Mulini a vento eseguiti in Francia dal DURAND Amedeo, hanno il pregio e condizione principale di presentare un massimo di velocità invariabile, continuando ad agire uniformemente qualunque sia il variare d'intensità e direzione del vento; e di resistere a qualunque sua intemperanza. Similmente dirò d'altri a suo luogo. Il riflesso notevole quando la forza del vento si adopera ad essicare anzichè ad irrigare, discende dalle considerazioni meteoriche. Le quali avvertono, l'azione del vento cessare quasi completamente nella state; circostanza sfavorevole per l'irrigazione di cui nella state il maggior uopo: non ai prosciugamenti de' quali il maggior bisogno nell'altre stagioni, quelle appunto in cui più regnano i venti. Le contrade poste presso il mare, hanno venti regolari, e quest'è pur giovevole. Conciossiachè vere bassure, lungi dal mare, poche o niune. Le paludi, marazzi ec. nell'interno d'Italia, con ordinari scoli tutte o quasi tutte ammendevoli.

Ragguaglio economico.

599. Costo colla forza del vento. Trascriverò quello d'un *Polder* Olandese. Sia la superficie di 40000 ettari, profonda metri 3,75. I lavori sono calcolati sulla estimazione di L. 0,05 il metro cubico di terra trasportato a distanza di 40 metri, e di L. 0,40 a L. 0,50 l'escavo del metro cubico da profondità di metri 4,80.

I. Canale di cinta, lunghezza 40000 metri a L. 12

il metro lin., tutto compreso	L. 480 000
II. Canali interni principali, 400000 metri » 6 »	600 000
III. Fossi secondari, 200000 metri . . . » 4 »	800 000
IV. Fossi di divisione 500000 metri . . . » 2 »	1000 000
V. Sostegni, ponti ed altri lavori d'arte	1000 000
VI. Mulini a vento 90, a L. 30000 ciascuno	2700 000
	<hr/> L. 6580 000
VII. Ventesimo di spese generali	» 329 000
VIII. Straordinarie contingenze	» 91 000
	<hr/> L. 7000 000
Totale	<hr/> L. 7000 000
Costo per ettaro	<hr/> L. 700

600. Altro calcolo. Per le terre più elevate cui basta un solo ordine di macchine trovasi il più ristretto computo seguente:

I e II. Canali principali di scolo, 50000 metri	
a L. 6.	L. 300000
III e IV. Canali interni, ed argini di cinta 400000	
metri a lire 2	» 200000
V. Opere d'arte	» 400000
VI. Mulini 30	» 900000
VII. Spese generali	» 180000
VIII. » straordinarie	» 20000
	<hr/> L. 2000000
Totale	<hr/> L. 2000000
Costo per Ettaro	<hr/> L. 200

601. Distinzione occorrente. Dal calcolo del § 590

Risulta la spesa per ettaro di	L. 700
Del calcolo del § 600	» 200
Da altro di Polder isolato profondo metri 2,50	» 400

Ma in tutte le categorie di lavori I, II, III e IV è da considerare il loro costo, indipendente dalla spesa delle macchine a vento. Conciossiachè se lo scolo fosse pur libero e sopraterraneo, nei modi più spediti, a quell'estensione occorrerebbe eguale dispendio d'escavi, se dovessero far recapito a sola una foce. Distinguausi adunque cotali categorie di spese, ammettendo che in riguardo al tempo necessario all'azione delle macchine, occorran più ampi i cavi, perchè nel frattanto diano ricetto all'acque: « che le spese della V, VII ed VIII categoria si ripartiscano parte a lavori indipendenti dal disseccamento artificiale, e parte al medesimo indispensabili.

Nel prospetto che segue, ho separato le spese dei canali di cinta ed altri fossi principali e secondarii, gravandone d'un solo terzo l'ammendamento considerato opera delle macchine, e d'un solo quarto pei fossi divisorii, ripartendo per metà le spese di opere d'arte, e proporzionalmente quelle di amministrazione ecc.

*Terreno a metri 3 e 75
di profondità.*

- I. Canali di cinta, metri 40000
- II. Detti principali 100000
- III. Fossi secondarii 200000
- IV. Fossi divisorii 500000
- V. Sostegni, ponti ecc.
- VI. Mulini a vento
- VII. Ventesimo
- VII. Straordinario

Totali . .

Per ettaro

SPESA DI			
DISPOSIZIONE del terreno		MECCANISMO di disseccamento	
Complesso	Ettaro	Complesso	Ettaro
L. 320000	L. 32 00	L. 160000	L. 16 00
" 400000	" 40 00	" 200000	" 20 00
" 600000	" 60 00	" 200000	" 20 00
" 800000	" 80 00	" 200000	" 20 00
" 500000	" 50 00	" 500000	" 50 00
"	"	" 2700000	" 270 00
" 131000	" 13 10	" 198000	" 19 80
" 26000	" 2 60	" 65060	" 6 50
L. 2777000		L. 4223000	
	L. 277 70		L. 422 30

602. Il costo più vero adunque di questi prosciugamenti,

Pella palude profonda metri 3,75 risulta per ettaro L. 422,30

Per quella profonda metri 2,50 non eccederebbe . . » 244,60

Per quella profonda metri 1,75 » 122,30

603. Il costo delle macchine si distingue in due capi principali

Meccanismo L. 43000 a 44000

Edificii ed accessori . . » 46000 a 47000

Le spese di manutenzione si calcolano a L. 1000 l'anno, quelle del conduttore a 200, e quando lavorano a regola del vento perchè munite di serbatoi, la condotta si paga L. 400. Totale 1200 a 1500 L. l'anno.

604. Spesa e rendita. L'annua spesa di manutenzione e condotta, si ragguaglia pe' terreni alti da lire 7 a 9, per ettaro

» medii » 42 a 45 »

» bassi » 22 a 25 »

Le rendite in complesso del terreno disseccato, d'ordinario a prato, ascendono (annata media) da lire 100 a 120.

Spese di disseccamento L. 20 a 25

» d'imposta . . » 20 a 25 . . . » 40 a 50

Rendita di L. 60 a L. 70

605. Ragguaglio del valor capitale. I polder inondati non avrebbero probabilmente valore alcuno. Qual è il vero vantaggio prodotto dall'opera del disseccamento? Il calcolo ch'io faccio non è per l'agronomo privato soltanto, ma per la società intera in genere, pei governi in ispecie.

Il prosciugamento di un polder di 10000 ettari, crea

	Rendita Annua	Valor Capitale
Pel Governo tasse	L. 250000	L. 5000000
Per l'Industria	» 250000	» 5000000
Per l'Agricoltura	» 500000	» 10000000
	» 1000000	» 20000000

L'agricoltore in questo calcolo dee disgravarsi del frutto del capitale di prima spesa, il quale in gran parte è versato all'industria de' fabbricatori delle macchine. Ma comunque si voglia, si può inferirne quanto perda una Nazione per ogni 10000 ettari di terreno sommerso.

606. **Macchine Durand.** Dirò perchè abbia fondato i calcoli sulle macchine olandesi e non sul meccanismo DURAND mentovato (§ 598), benchè costi assai meno. Destinato all'irrigazione non sarebbe estesamente applicabile a disseccamenti senza grandi modificazioni. Il suo prodotto ossia effetto, dall'esperienza è trovato rispondente a 77760 metri cubici d'acqua all'anno. Ma l'effetto totale delle macchine olandesi è di 5220000 metri cubici, e per le ragioni dette al § 589 si calcola in pratica per soli 2275000 metri cubici, onde il meccanismo DURAND si dee calcolare per soli 33400. Quindi per l'estensione cui soddisfa una macchina olandese, ne occorrerebbero più di 67 del DURAND. Benchè adunque costi molto meno di 30000 lire, tuttavia per grandi opere di disseccamento non sarà convenevole quanto per quelle d'irrigazione. E perciò appunto ne riservo al XIV Libro la descrizione e i ragguagli, avendo preferito in questo i calcoli delle macchine olandesi; perchè di effetti da reale, grande, e continuata sperienza convalidati.

[2] **Acqua.**

607. **Possesso dell'acqua.** Dono gratuito e provvidentissimo della natura è la forza dell'acqua. Ma l'uomo, gran parte in privata proprietà, l'ha ridotta. Dal pie' del monte la pendenza dell'acqua ch'è la sua forza, è utilizzata o posseduta in servizio di mulini ed altri opificii. Solo tra i monti conserva ancora la sua libertà natia, come la vergine foresta che in lei si specchia. Colà scarsezza d'uomini e più manchezza di comunicazioni rendono malagevole e disutile il vantaggiare di quei tesori della natura. Colà adunque la forza dell'acqua sarebbe ancora gratuita.

608. Ma l'uomo nemmanco giunse ad impadronirsi di tutta quella che l'acqua ancor conserva nel piano. Ov'ha pendenza notevole, con artificiali cateratte mercè deviazioni di parte dell'acque correnti, è pur ridotta in privato dominio. Ma la massa principale ne' grandi fiumi, può tuttora offrire forza gratuita: la stessa massa potendo supplire al difetto di pendenza (1). Ed io tengo e spero argomentata a capello, sia per principii nel Libro III, sia praticamente in questo, la possibilità di trarne partito efficacissimo pei disseccamenti.

(1) GASPARI, Cours d'agriculture, Paris 1847. T. III, pag. 304

Istituzioni d'Agricoltura V. III.

609. **Acque e vapore.** A' di che corrono il vapore sembra aver diminuito l'importanza dell'acqua come motore, e tuttavia questa è sempre a quello soprastante, sia per copia d'effetti, che per economia. L'acqua posta a profitto secondo il piano del THOM, recò alla città di GREENOCK nel 1827 oltre gli altri suoi usi, una forza meccanica equivalente a mille e seicento cavalli. La città di FILADELFIA per provvedersi acqua, non ha molto, sostituiva motori idraulici alle macchine a vapore. Attraversato lo SCHUYLKILL con pescaia lunga 450 metri, creò tal forza motrice da sollevare ad altezza notevole 45000 metri cubici d'acqua per giorno. Nello stato del MASSACHUSETT, dove prima del 1820 era un deserto il cui silenzio era soltanto interrotto dal rumore della cascata del MERRIMACH, appena cominciò a trarsene partito, videsi sorgere incantevolmente una città, di 3500 abitanti nel 1828, e già di 45000 nel 1834. Questa città chiamata LOWEL, nel 1837 contava ventisette ruote idrauliche. Onde manifatture con 7912 operai; pel solo cotone fusi 446 mila, e telai quasi 5000; metri di tela fabbricati per anno 45 milioni.

610. Il DUPIN ha calcolato piovere annualmente in tutta Francia la quantità complessiva d'acqua di 364 mila milioni di metri cubici. Della quarta parte imbevversene il terreno ed alimentar le sorgenti; un secondo quarto consumarsi dalla vegetazione: un terzo evaporarsi: l'ultimo quarto infine correre per torrenti, e fiumi, pur troppo spesso con danneggiamenti pareggiando gli utili dall'arte tre parti arrecati. E seguitando il suo calcolo addimosta che la forza totale da potersi ricavare dall'acque pioventi nella Francia, pareggia quella di 800 milioni d'uomini che lavorassero 340 giorni dell'anno.

611. Piuttostochè proseguire in prove di questo genere, basti il calcolo della forza meccanica della celebre cascata del NIAGARA, fatto nel 1844 dall'ALLEN e dal BACKVELL, pel quale è stimata eguale alla forza di 4,533,334 cavalli, prendendo per forza del cavallo quella che per ogni minuto innalzi 33000 libbre d'acqua all'altezza d'un piede. E ciò prova quanto ricchi doni della natura, sieno dall'uomo sperperati, o negletti! Occorrono chiuse, canali ed altre opere per utilizzare dell'acqua. Ma confrontata eziandio col vapore, il minor dispendio sta nell'uso di quella, ed anche il calcolo del LOMBARDINI dà il seguente risultato:

Costo della forza di un cavallo ottenuta coll'acqua,	Lire	406, 67
Costo della stessa forza ottenuta colla macchina a		
vapore	«	662, 63
Risparmio vantaggiato coll'acqua	L.	555, 96

612. **Condizioni generali.** Per applicare l'acqua come motore, al prosciugamento, deesi possedere:

- 1°. In quantità combinata con tale altezza, da produrre forza notevole.
- 2°. In affluenza possibilmente perenne.
- 3°. A prezzo discretissimo.
- 4°. In situazione ove il terreno si presti alla sua condotta.

613. **Macchine.** Fra tutte le maniere di mettere a profitto la forza di

una corrente per innalzar l'acqua, la migliore è frequentemente quella de' turbini. Ma perciocchè delle macchine idrauliche abbia già fatto cenno nel Libro III, e per l'ultime pratiche deduzioni sia più acconcio il favellarne al Libro XIV, trattando degli artificiali mezzi di sopperire all'irrigazione, non nè farò in questo luogo nè il novero nè la descrizione speciale. Il problema interessante nell'arte dei prosciugamenti è conoscere di qual guisa possa valersi di gratuita forza dell'acqua, per conseguirli.

614. Condizioni locali. Se difatto in vicinanza al fondo sommerso sia acqua che corre, egli si pare che l'acqua in quel luogo trovi da se medesima il natural scarico che artificialmente gli si vuol procacciare. Ma spesso il bassofondo si trova coperto d'acqua stagnante, ancorchè alliguo ad acqua che corre. Cotale condizione infelicissima, non già la natura, ma una idraulica mal compresa e peggio applicata recò in più luoghi e nelle più fertili pianure. Pensili correnti attraversandole e chiudendole coi loro arginamenti, pongono talora l'uomo del piano in istato di vedere la sua casipola a metà immersa nell'acqua e il gonfio fiume correre con livello di alcuni metri più alto del tetto della medesima.

615. Terreni annegati. Più volte trovandomi sovra argini di fiumi costeggianti pianure inondate, la mente attristata tentava d'indagare se pur riparo vi fosse, valevole ad emendare sì gravi disordinamenti, oltre al rimuoverne la causa principale e costante, dipendente dall'idraulico sistema. Essendo sensibilmente veloce la corrente e quindi la sua forza motrice, io ravvisava non impossibile applicarvi addatti ingegni, per forzar l'acqua del fiume a trascinare di certo modo oltre la propria anche la stagnante, non disgiuntale che dall'arginamento.

616. Scolli infelici. Altra volta essendo sulla chiavica di grandi scolli le cui acque erano quasi elevate come quelle dell'esterna corrente, ed attendevano che scemassero per aver facoltà di mettersi foce, io dicea: l'acqua esterna che corre è disgiunta dall'interna che stagna unicamente dalla saracinesca della chiavica. Perchè non dee valer la forza di quella a travolgere parte di questa che l'è pur sì vicina?

617. Obbiezioni. Per verità ne' fiumi, quando corrono nei loro tronchi ultimi per virtù dell'altezza (cui deono l'acque stesse elevarsi, onde sopperire al difetto di sufficiente pendenza) qualsiasi imbarazzo di ruote, ed altri ingegni potrebbe riuscire pericoloso. In tempo di piena ogni impedimento alza il livello in *amonte*, quindi più agevoli le tracimazioni: in tempo di mezzane acque, diminuzione di velocità ed aumento di dannosi interrimenti del fondo: in epoca di magra, impossibile ogni effetto meccanico per troppo scemata velocità.

618. Riflessi. Se tuttavia si rifletta a dovere a cotali obbiezioni, tali non appaiono da non potersi sopravvincere. Difficoltà però grande è il dispendio, non già del meccanismo perchè non gravissimo, sì bene dell'edificio atto a proteggere il meccanismo medesimo, senza dare impaccio alla corrente. In quel LIBRO dell'IDROLOGIA ne ho fatto appena cenno, ora è dà renderlo più esteso e intendevole, cominciando dal secondo caso contemplato, da quello cioè degli scolli a chiaviche serrate in tempo di piene. Chi n'ha veduto ponenti capo in fiumi di grossa portata, può avere rilevato l'e-

norme costo di cotali fabbriche. Nelle quali talora vidi anco lussureggiare nelle parti accessorie d'abitazione del custode, di ricovero all'assistente, di fermata per l'ingegnere. Questo avverto non per ufficio di critizzatore, ma perchè all'appendice di fabbricato che mi fo a descrivere, non si paia così opportuno obbiettare il dispendio. Così fosse riconosciuta pratichevole e utile la mia proposta! chè la spesa sarebbe nulla a confronto del vantaggio da provenire a tanti terreni che quando a quando rimangono sommersi, e talvolta in tempo dei più preziosi prodotti della coltivazione.

Esporrò adunque le mie idee sugli obbietti seguenti:

1. **Forza delle correnti in sussidio agli scoli.**
2. " **per sfogare acque stagnanti.**
3. **Riflessi generali sui proposti motori ad acqua.**

1° Forza delle correnti in sussidio degli scoli.

619. **Motore presso alla foce.** Rappresenti in pianta la fig. 132 un tratto brevissimo di fiume il cui corso vivo sia FF , la golena destra GG , la sinistra $G'G'$. L'argine destro AA ; SS la sua interna sponda; II l'esterna ossia dal lato come dicesi di campagna. L'argine sinistro $A'A'$, ed $S'S'$ la sua interna sponda.

Raffiguri LL uno scolo di campagna, il quale metta foce nel fiume FF . Le frecce accennano la direzione delle correnti, sì del fiume, sì dello scolo. Per maggiore chiarezza la direzione di questo è supposta normale alla direzione di quello. Errore però gravissimo sarebbe in fatto, ma sovente praticato per non fabbricare il tubo, o volta dell'emissario, di sbieco. Suppongasi protratto il muramento dei fianchi o ali della chiavica, quanto si raffigura da C ad EH e da C' ad UI : allargato il tubo, o più veramente la volta e sopra vi passi la specie di ponte canale $DPME'Q$, il cui fondo pari o poco superiore al piano della golena. All'estremità dello scolo LL anteriormente alla chiavica, il diversivo NR profondo poco meno dello scolo, incanalato tra muri, alti quanto i suoi argini. Nel punto O forte remora a superficie concava, il cui fondo più alto delle piene del fiume, con declivio verso il medesimo da O sino in U .

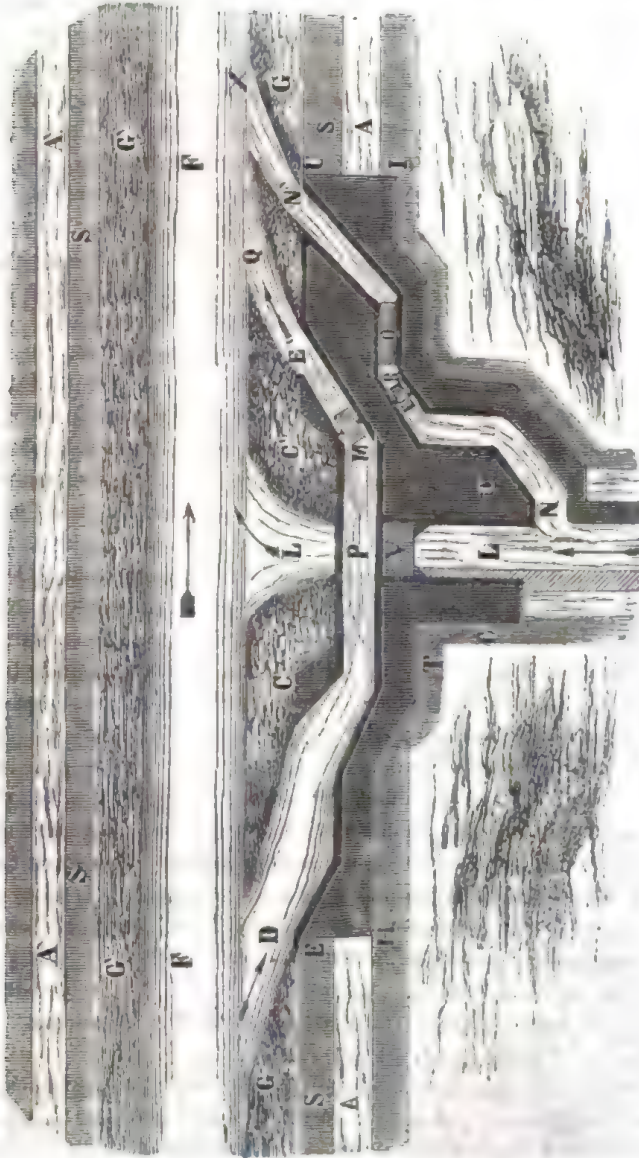
Giunta la corrente ad espandersi sulla golena, parte n'entrerà da D passando pel ponte canale P , tornando in E' o in Q a meschiarsi col corso principale. Se l'apertura D d'entrata di cotale diversivo, sia più ampia della sortita $C'E'$, l'acqua nel canalotto PM avrà la velocità della corrente e fors'anco maggiore, quando in ispecie il fondo del canale abbia sensibile pendenza da DP verso $C'E'$.

Collochisi ruota a pale o altro ingegno opportuno nel punto M , perchè col suo moto ponga in azione altro meccanismo II collocato nell'interno diversivo NON' dello scolo. Questo interno ingegno valga ad innalzarne l'acqua riversandola sulla conca O , d'onde disfoghi in quella del fiume. Così la corrente acqua aiuterà il discarico della stagnante.

620. Non aggiugnerò ragguagli di dimensioni e di spesa. Questo facciano gli uomini d'arte ove giudichino la proposta degna almeno di studio, non trascurando i pochi relativi cenni teorici recati nel III Libro. Nè vuolsi

accordare a questo mezzo vantaggi al di là di quelli che si ponno razionalmente sperare. Però sono abbastanza imponenti, per giustificare l'espe-

Fig. 131.



rimento pratico che far se ne volesse. Conciossiachè le cautele e modificazioni acconce alle circostanze di luogo, non è di questo trattato, e forse di niuno anco direttamente dedicato ad idraulici studi, il prevederle, descriverle e calcolarle tutte per minuto. Questa proposta crescerebbe poi assaissimo di agevolezza, economia ed effetto, ove si valesse della forza dipendente da artificiali derivazioni dal fiume per uso di colmate, siccome accenno anche più sotto al § 632.

621. 1° Effetto vantaggioso. Quando le chiaviche o pel timore o per la reale presenza delle piene, sono affatto serrate, gli scoli finiscono per sommergere i terreni cui deono servire di sfogo. Se pertanto il meccanismo R mosso dal M valesse a smaltire tant'acqua, facendola trapassare il *repagolo* o conca O, da impedire le tracimazioni dello scolo, sarebbe già immenso vantaggio.

622. 2° Effetto vantaggioso. Nel calar delle piene, finchè toccano ancora il piede dell'argine, d'ordinario non si risica d'aprire le chiaviche quantunque il livello dello scolo possa esser più alto di quello scemato della piena. Eseguito a dovere il proposto lavoro ed in ispecie il meccanismo, questo non cesserebbe dal proseguire il suo effetto, finchè l'acqua non si fosse ristretta nel corso vivo e ritirata dalle golene. Nel qual caso potendo la chiavica aprirsi nella convenevole misura, del meccanismo R non è più d'uopo. Dal che si rileva singolar pregio del proposto lavoro, cioè di proporzionare in certogrado il suo effetto al bisogno. Conciossiacchè quanto maggiore la piena, tanto crescerebbe l'artificiale sollievo procurato all'interno scolo, il cui disfogo è dalla piena stessa abbarrato e interdetto.

623. Avvertenze. Sarebbe dubitare del buon senno dell'agronomo lo occuparsi dell'obbiezione che potesse insorgere rispetto all'aumento d'acqua portato di tal guisa nel fiume in tempo di piena. Sarebbe tenerlo manchevole d'accorgimento, il descrivere le ingiunzioni di solidità, e di sicurezza, siccome il disporre in ispecie il fondo del concavo *repagolo* O a livello superiore al ciglio stesso dell'argine, l'elevarne naturalmente i robusti parapetti a rispondenza del corpo d'acqua da contenere, il piantare cancello o pali all'ingresso del diversivo, per torre accesso a galleggianti travolti dalle piene, ed altrettali prescrizioni d'arte e di pratica, cui nè l'avvisare malagevole, nè il provvedere.

624. Motori isolati. Stimo ancora inutile, perchè troppo intendevole, descrivere come il proposto edificio possa farsi isolato dalla chiavica, soltantochè interno braccio di scolo ne conduca l'acque al posto opportuno. Anzi ove l'estremo tronco dello scolo, ad imitazione della natural foce dei fiumi, si partisse in diversi rami, a ciascuno di questi potrebbe applicarsi artificiale scarico nel proposto modo. Dove è da avvertire, cotali rami di scolo potersi fare di profondità molto minore del ramo principale.

2° Forza delle correnti per isfogare acque stagnanti.

625. Il mezzo proposto per gli scoli naturalmente può applicarsi a luoghi sommersi non troppo distanti dalle correnti. Escavando uno o più condotti di richiamo, per potersi valere dell'artificio descritto al § 619 colle modificazioni dichiarate al § 624, nulla di più facile che ottenere artificiale scarico dell'acque stagnanti. Se non che il livello di queste potrebbe essere troppo basso, perchè la forza del meccanismo interno trasmessagli dalla esterna corrente, bastasse ad alzarle quant'occorre. Condizione infatti principale di sicurezza e stabilità di siffatti edifici, deve essere il superare tutta l'altezza dell'argine del fiume, il cui ciglio non può di alcuna guisa alterarsi. Però nella stessa guisa che gli Olandesi prosciugano i polder pro-

fondi con due o tre ordini di macchine, similmente dovrebbe adoperarsi per utilizzare della forza delle correnti.

626. Spesso per dare scolo a bassure costeggianti corsi arginati di fiumi, si escavano condotti paralleli alle correnti medesime, la cui lunghezza si protrae finchè si raggiunga più inferiormente tal posto, che il condotto di scolo possa trovarvi più o meno infelice recapito. Non di rado il colatore ha qualche chilometro di lunghezza, ed inoltre richiede l'edificio non poco dispendioso di grande e robusta chiavica. Soventi, per non dire quasi sempre, l'effetto limitatissimo, precario, è tra pochi anni, pel progressivo alzamento dell'alveo del fiume, insufficiente, o affatto inutile.

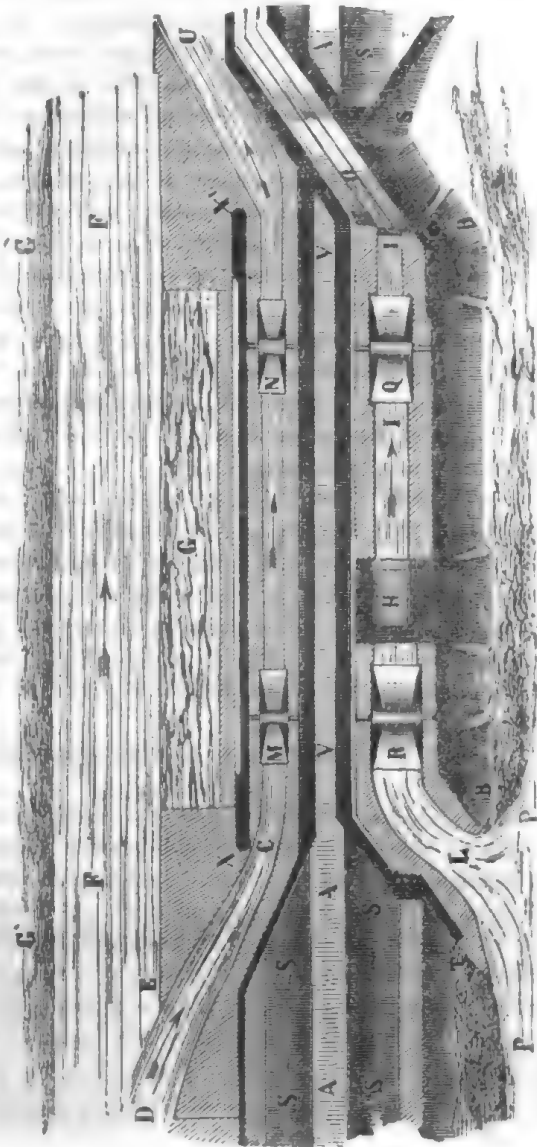
627. Altre volte si trova unico scampo nel sottopassare il fiume colla botte sotterranea (§ 449).

Ma enorme la spesa della botte, e più quella dello scolo di scarico pel terreno da acquistare e per la imponenza dell'escavo e la lunghezza del condotto, che da ultimo richiede pure l'edificio della chiavica emissaria. Nè di rado alla sortita dalla botte sotterranea, l'indennità de' terreni, l'egoismo de' possessori loro, impone obbligo di saracinesche alle luci delle botti, permettendo di aprirle solo in date epoche, e perciò volendole appunto chiuse durante il maggior uopo di tenerle aperte.

628. Nell'un modo o nell'altro il dispendio delle opere indicate dal § 626 o di quelle del § 627, e più poi il loro effetto imperfettissimo ponno giustificare i tentativi proposti per sopperirvi d'altra guisa, nè certo la spesa ove s'ottenesse l'intento, sarebbe obbiezione da far remora all'eseguirli.

629. Rappresenti la fig. 133, a somiglianza della 132, brevissimo tratto di fiume, il cui corso vivo

Fig. 133.



F F, la golenà destra G, la sinistra G' G'; il destro argine A A A la cui sponda interna S S, l'esterna S' S'.

P P raffigura lembo di palude. Due fortissimi muri rivestono paralleli il vivo dell'argine il cui ciglio A A pel tratto V V selciato fra i due muri, portati all'altezza del medesimo. Cotali muri protraggonsi, l'interno dalla parte del fiume verso D e verso U: l'esterno, dalla parte della palude verso T, attraversando l'argine dall'altro estremo, cioè da V verso U.

Altro muro X X è posto a tale distanza dal muro D V V U, ed a tale altezza da servire alle dimensioni occorrevoli al canale C C U nel quale deono collocarsi due ruote od altri ingegni M, N. Similmente dalla parte del padule il muro B B dee servire per formare il canale L I O, in cui deono contenersi le ruote ad acqua o meccanismi analoghi R, Q per ricevere il moto da quelli M N, ed innalzare l'acqua.

I due meccanismi M ed N sono mossi dalla corrente, la quale mantiene pieno e veloce il corso d'acqua C C U. Gli altri R e Q, servono, il primo ad innalzar l'acqua della palude dal suo livello, recandola nel canale più alto H I d'onde il meccanismo Q la solleva per farla stramazze per la conca O, la quale attraversa il ciglio dell'argine, soprastandogli col suo fondo.

630. Non farò in questo luogo ragguagli minuti oltre quanto è detto in proposito nel III Libro, ove altre figure spiegano più distinte le parti diverse dell'edificio, ed oltre le pratiche norme di costruzione spettanti al XXX Libro. Il lettore avrà abbastanza compreso richiamarsi l'acqua dal luogo inondato, ancorchè fosse più discosto, mediante l'escavo L, il quale pervenuto al muro che sostituisce la sponda dell'argine, è incanalato, e la ruota R ne innalza l'acqua sopra il muro H la cui superficie concava la trasmette al canale più alto I; d'onde la ruota Q la fa sormontare l'altro muro pure concavo O dal quale scende nel fiume. Le ruote poi quali ricevono impulso dal corso d'acqua (ottenuto mercè il diversivo C e pure incanalato) quanto più sieno distanti tra loro, meglio agiranno, altrimenti la seconda potrebbe far pescare la prima, e ritardarne il movimento.

631. Perciò molte volte occorrerà erigere due manufatti separati e distinti, e vi sarà aumento di spesa, in quantochè il canale I I dovrà essere lungo quanto basta perchè i meccanismi R e Q abbian i loro assi nella stessa linea di quelli de' meccanismi M ed N. Ma, giova ripeterlo, per chi conosce i dispendii spesso insufficienti o affatto inutili degli scoli e chiaviche in uso, comprende non essere in questi casi quistione di spesa. Oltracciò si ponga mente a quanto è detto più innanzi al § 636.

632. La quistione grave è di ottenere l'effetto, e se non ho preso maldornal granchio, mi pare nel LIBRO III, avere dimostrato la possibilità di conseguirlo in moltissimi casi. Tra quali il più favorevole torna quando si adottassero le altre proposte d'idraulici fondamentali riforme, cioè operando regolarmente colle colmate quanto la natura naturalmente farebbe ove non fosse così avversata cogli attuali sistemi di regola delle acque. Allora le derivazioni fatte dai fiumi stessi in tempo di piene, darebbero agio a valersi dell'impeto dell'acque torbide derivate, per sollevare da scoli attigui ai canali conduttori, dell'acqua da riversare nel fiume stesso al di sotto della

luce di derivazione. Del qual modo è pur detto nel III Libro, e più innanzi nel Capitolo XIV del presente, onde non farò qui altre parole.

633. Non tacerò la difficoltà gravissima d'impiegare macchine, sia di questi modi discorsi o d'altri qualsiano, per iscopo di prosciugamenti. Quando le macchine deono servire per irrigare, il loro effetto ancorchè mediocre è sempre d'alcuna utilità reale. Conciossiachè se non valgono per irrigare 50 ettari, basteranno per 20, per 15, per 10. Ma difficilmente, se non si ottiene effetto rilevantissimo, si consegue utilità nel prosciugare. Imperciocchè se il terreno è innondato, tanto fa lo avere un metro d'acqua, che 80, o 60 centimetri. Il separare poi piccola porzione di palude, quanto possa proporzionarsi all'effetto di data macchina, richiede arginamenti dispendiosi e talora inutili, perchè la parte sommersa mantiene sorgenti nel terreno alliguo, e tanto più attive quanto più questo sia prosciugato. Laonde i disseccamenti di frazioni di terreno sarebbero soltanto da sperimentare, quando si facesse luogo alla proposta contemplata dal § 529, fig. 431.

634. Le proposte opere difficilmente saranno eseguibili da privati. Lo sono però quand'essi costituisconsi in società, come accade per solito dei possidenti delle pianure, nel qual caso intraprendono e compiono lavori di dispendio altr'altro maggiore. Dei Governi poi è inutile far parola, conciossiachè trattandosi d'idrauliche spese hanno costume di spendervi somme ingenti, spesso inutilmente, e qualche volta ancora peggiorando i mali cui vorrebbero riparare.

635. **Maree.** Le più grandi estensioni sommerse, o impaludate sono attigue al mare. Ora le acque del medesimo sono l'impedimento al discarico di quelle e tuttavia potrebbero emendare elleno stesse il male che producono. Il loro movimento periodico è forza che può dirsi *perenne*, *gratuita* ed *immensa*. Degli usi vantaggiosi conseguiti in ispecie in INGHILTERRA nelle contee d'YORK e di LINCOLN per trarre limo dal flusso e riflusso del mare, e riempiere serbatoi per irrigazione, sarà detto al Capitolo XIV di questo Libro, e alla Sezione V del XIV. Ma il vantaggiarne come forza motrice, noto in altri tempi, e praticato per mulini da grano in VENEZIA, è stato più volte cimentato. Le principali proposte furono di raccogliere l'acque dell'alta marea in recipienti d'onde sgorgando nel tempo del riflusso ponessero in moto meccanismi. Il MONTGOLFIER, il VATT, il BOULTON proposero l'uso dell'ariete idraulico per innalzar l'acqua delle saline, ed il celebre BORGNI il modo di applicarvi il flusso e riflusso del mare, la cui lentezza fa però dubitare di giovevole effetto.

636. Nel Dizionario TECNOLOGICO o d'Arti e Mestieri, il cui SUPPLEMENTO in ispecie è sì laboriosa ed ottima opera del MINOTTO, la descrizione del mulino costruito ad EAST-GREENWICH da G. LLOYD (1) offre indicazioni assai opportune. Fra le quali queste importantissime: l'altezza dell'acqua nel serbatoio, quando la marea è massima, aggiugnere metri 6,40 al disopra della bassa marea; la ruota coll'unito apparato, pesare non meno di 20 tonnellate. Resta il quesito pratico se il congegno sia abbastanza semplice ed

(1) Diz. TECNOLOGICO (Supplemento) T. XXX. art. MAREA.

economico. Del che a suo luogo, come pure dei meccanismi dei GOSSET e DEVILLE, del DRYDEN e del GREGORY. I quali benchè sembrano alquanto complicati, presentano però dati sufficienti per dimostrare il partito che può trarsi dalle *maree* per aiutare lo sfogo delle acque di vicine paludi, siccome potrà rilevarsi da quanto dirò nella Sezione V del presente Capitolo.

637. **Onde.** Benchè le agitazioni delle acque del mare non sieno regolari e periodiche come le maree, tuttavia reputo che potrebbe ricavarne vantaggio, e vi accennerò brevemente nella stessa V Sezione, in aggiunta al poco dettato nel III Libro. Nè già valendosi degli artifici di E. SHORTER, del LESLIE, del GIRARD e dell'ETZLER, ma con altro più semplice e discendente da considerazioni Meteoriche, e Geografiche esternate nel I e II Libro.

3° *Riflessi generali sui proposti motori ad acqua.*

638. **Correnti e cascate.** Nelle proposte de' § 619 e seg. il movimento è prodotto dalla velocità della corrente. In quella accennata al § 632, dal peso materiale dell'acqua e dalla sua discesa. Per apprezzarne di qualche guisa praticamente l'effetto, è uopo ricordarsi del calcolo del PONCELET (LIBRO III.) La velocità della *Mosella* a METZ, a termine medio produce la forza di circa 45 cavalli a vapore. Invece la forza prodotta dall'acque della Mosella, per opera di sostegno cadenti dall'altezza di metri 2,50 pareggierebbe il lavoro di più di 333 cavalli. Su questo dato si fonda un elemento di calcolo del vantaggio immenso conseguente dalla riforma Idraulica proposta al Libro III e cui accenna il § 632.

639. **La forza delle correnti** si può raccogliere con RUOTE a pale di varie foggie, le cui pale inferiori immerse nell'acqua, da questa conduconsi in giro. Per l'uso contemplato non potendosi limitare il livello dell'acqua è d'uopo di meccanismo con RUOTE che agiscano ancorchè sommerse. A suo luogo (oltre i cenni teorici del LIBRO III) esporrò indicazioni pratiche sui meccanismi a VITE usati dagli Americani, ed in ispecie sui TURBINI, non che sugli ARIETI, benchè anco coll'ultime modificazioni del celebre Prof. MAGISTRINI non possano essere di comune ed estesa applicazione. Quantunque nel § 629 io abbia proposto macchine in due ordini, non di rado potrà evitarsi quel secondo meccanismo, quando si possa imprimere sensibile movimento al primo. Non dirò qui le condizioni, e limiti della forza da ottenere, ma farò riflettere valutarsi gli effetti dovuti alla forza dell'acqua anche dal GASPARIIN nella ragione inversa dell'altezza. Una corrente che travolga un metro cubico d'acqua per minuto secondo, ed abbia una caduta di 2 metri offrirà la forza di 20 mila chilogrammi: questa colle migliori macchine tanto può innalzare 42 mila chilogrammi a un metro come mille e duecento chilogr. a 40 metri (1).

640. **Per la forza delle cadute** non risponderà forse in pratica tutto il vantaggio risultante dal calcolo del PONCELET (§ 635) il quale darebbe un effetto, per la caduta di metri 2,50, maggiore più di 77 volte di

(1) GASPARIIN. Cours d'Agriculture T. III p. 306. Paris 1848.

quello dipendente dalla sola velocità dell'acqua. Similmente non sarà sempre vero in pratica l'asserto del GASPARI, tanto valere cioè innalzare 10 a un metro, come 1 a 10 metri. Però dipende soltanto dalla forma e perfezione degli edifici e de' meccanismi l'accostarsi a raggiungere cotali effetti. Col peso materiale dell'acqua e per la sua discesa agiscono le RUOTE a cassette, i BINDOLI a cappelletti, ed altre MACCHINE idrauliche accennate nel III Libro, e di nuovo praticamente esplicate nel Libro XIV; perchè più usate per l'ingegno dell'irrigazione. In generale, i motori che potranno agire per forza di caduta, per servire allo scopo indicato al § 632, ammettono agevolezza di costruzione, certezza ed intensità d'effetti di molto superiori a' motori posti in giuoco dalla sola corrente, secondo il proposto al § 619.

641. Per **conclusione** dirò all'agronomo privato, e più al pubblico, molte forze potersi ottenere gratuite, benchè non lo sieno perchè disconosciute o neglette, e l'artificio del RUMFORD vale per tutti a dimostrarlo. Per avere un oriuolo sempre caricato, senz'uopo di mano o di pensiero, adattò all'imposta dell'uscio di casa, che più di frequente s'apriva e chiudeva, tal congegno caricatore che al girare dell'imposta rimontava l'oriuolo, mentre acconcio freno impediva al meccanismo d'agire oltre il bisogno. Se come si sono composte, e compongonsi tante chimiche agrarie, si studiasse e trattasse la Meccanica agricola, non pochi de' mezzi ch' ho dichiarati e proposti potrebbero perdere quell'apparenza paradossale di cui forse da taluno saranno improverati. Ma gli è più grave il rimprovero che io potrei fare in risposta, vedendo continuo, ora desiderare sfogo ad acque eccedenti, ora invocarle per dissetar terreni e animali, e poi starsene contenti dello scalpore, colle mani alla cintola, perseverando nel perpetuo far niente.

Art. 2. Forze motrici non gratuite.

642. Ora sia cenno delle forze non gratuite, cioè de' motori i quali non importano il solo costo del meccanismo, ma richieggono dispendio proporzionato al lavoro; ossia all'effetto prodotto. In taluni però il costo del meccanismo è già un fatto gratuito della natura e sono i motori animati, quando l'opera loro è impiegata direttamente; perciò distinguerò le forze motrici non gratuite come segue:

Motori animati

Motori inanimati

Tra tutti però è tal motore l'Uomo sovra gli altri distintissimo, perchè due qualità di forze possiede quella materiale, e l'altra dell'ingegno, potenza la quale in molti casi addoppia e triplica gli effetti della semplice forza animale.

1° Forza dell'Uomo.

643. Ho detto già doversi escludere, quando si possa, l'impiego dell'uomo adoperato a modo di bestia, o di meccanismo. Nell'arte de' prosciugamenti la forza dell'uomo è inutile, perchè troppo limitata, e obbligata ad intervalli

di riposo; è biasimevole il valersene, perchè lo si dee far solo quando oltre il concorso delle braccia è mestieri di forza intelligente.

644. Quand'occorra vuolare un macero, un piccolo stagno, un cavo da fondamenti, ecco il Prospetto degli effetti di strumenti, o macchine idrovore a forza d'uomo (1).

**Prospetto comparativo di effetti di forza motrice umana
per espellere acqua.**

STRUMENTI o MACCHINE		NUMERO d'individui	ORE di lavoro diurno	EFFETTO diurno p. individ.	NUMERI proporzionali indicanti la spesa elementare	
					Mão d'opera	Consumo di macchine
I	SECCHIE ed altri strumenti a mano	1	17	46	1171	1075
II	GOTTAZZE a cast.	2	12	120	446	1075
III	NORIA	2	6	138	387	3223
IV	BINDOLO verticale	4	8	117	457	6445
V	BINDOLO inclinato	6	6	67	801	7519
VI	TIMPANO	12	8	180	296	1612
VII	COCLEA d'Archim.	9	8	90	597	2149
VIII	TROMBE	7	8	84	640	3760

645. Desidero che l'agronomo ponga mente a questo specchio per varii riflessi:

In primo luogo, se sia da disseccare un solo ettaro di terreno, coperto di un metro d'acqua, adoperando la forza dell'uomo, così dee ragionare. L'ettaro è 10000 metri quadrati, perciò saranno 10000 metri cubici d'acqua da innalzare all'altezza d'un metro; laonde soddisfa il Prospetto offerto che suppone non maggiore l'altezza cui l'acqua si debba elevare.

646. In secondo luogo; supponga la giornata del lavoratore del costo di una lira, senza la spesa dei diversi strumenti. Sarà l'effetto, per quelli contrassegnati dall'I, eguale a lire 1 diviso per 46, cioè di centesimi due circa per ogni metro cubo. Dunque per asciugare l'ettaro occorrono lire 0,02 \times 10000 = lire 200. Per trovare cosa costerebbe colla gottazza a castello farà la seguente proporzione, valendosi delle cifre di spesa elementare portate nella penultima colonna del Prospetto; cioè

$$\begin{aligned} & \div \div 1171 : 200 :: 446 : x \\ \text{ed } x &= \frac{200 \times 446}{1171} = \frac{89200}{1171} = 76,17 \end{aligned}$$

dunque il costo, adoperando le gottazze a castello, riducesi a lire 76,17.

647. In terzo luogo; per conoscere il costo del consumo, trovando nella

(1) NIC. CAVALIERI SAN BERTOLO, loc. cit. T. II, Lib. IV, Cap. VI, pag. 294.

ultima colonna la cifra 1075, essendo proporzionale alla cifra 1171 il costo di mano d'opera di 200 lire, porrà l'altra proporzione seguente:

$$\begin{aligned} & \div \div 1171 : 200 :: 1075 : x \\ \text{ed } x &= \frac{200 \times 1075}{1171} = \frac{215000}{1175} = 182,97 \end{aligned}$$

cioè il consumo degli attrezzi sarà lire 182,97. Invece per la gottazza a castello, trovando la cifra esprime la proporzionale del consumo eguale parimenti a 1075 conchiuderà che l'eguale spesa di 182,97 occorre per consumi d'ordegni per la gottazza a castello.

648. Perciò con somma agevolezza potrà trovare il dispendio proporzionale al mezzo di cui l'uomo è fornito, e troverà che, ammessi gli accennati supposti, la spesa del prosciugamento di cento ettari di terreno importerebbe:

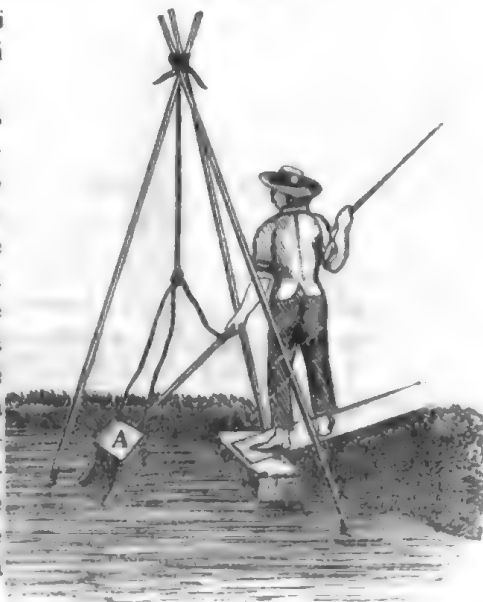
Sola mano d'opera		Mano d'opera e consumo	
I.	SECCHI ecc.	L.	20000
II.	GOTTATZE a castello	»	7617
III.	NORIA	»	6609
IV.	BINDOLO verticale	»	7805
V.	BINDOLO inclinato	»	13089
VI.	TIMPANO	»	5055
VII.	COCLEA D'ARCHIMEDE	»	10195
VIII.	TROMBE	»	10930
		L.	38360
		»	25977
		»	61655
		»	117882
		»	141415
		»	32587
		»	46924
		»	75148

649. **Secchi ed ordegni a mano.** Nella fondazione del ponte di Orleans, il PERRONET registrò i risultati dell'effetto conseguito coll'impiego di vasi a mano, e il GAUTHY ne dedusse questo dato utilissimo a sapersi dall'agronomo, cioè che *un uomo lavorando 12 ore per giorno può cavare metri cubici d'acqua 46, elevandola un metro sul pelo del recipiente da cui l'estrae e adoperando secchi, o altri vasi analoghi.*

Figura 134.

650. Gottazza a castello.

Della gottazza a mano non si conosce, ossia non è stato misurato l'effetto, ma si può tenere prossimo al numero medio tra i due esperimenti l'effetto dei semplici secchi o vasi a mano, e delle gottazze a castello. Di queste la fig. 134 offre il disegno affinché non nasca equivoco sulla gottazza ch'è l'ordegno marcato colla lettera A, e il castello il quale unicamente consiste in quelle tre aste legate alla cima e disposte come pel disegno è chiarissimo. Vegga



adunque l'agronomo come in sostanza l'uso de' più semplici artifici, rispetto ad economia, risulta dal Prospetto 648 preferibile alle macchine. Più volte l'esperienza mi ha fatto vedere la conferma di questi risultati, e l'effetto della gottazza a castello quando vi s'impiegano tre uomini con tre gottazze, ha bastato in parecchi casi per salvare notevoli estensioni a riso, dal perdersi affatto per mancanza d'acqua.

654. Altaleni Idraulici. Sono docce di legno disposte, a guisa di vetti, a potersi muovere intorno ad un fulcro, e a raccogliere e versare l'acqua alternativamente per le due estremità. Il più semplice è raffigurato dalla

Figura 135.

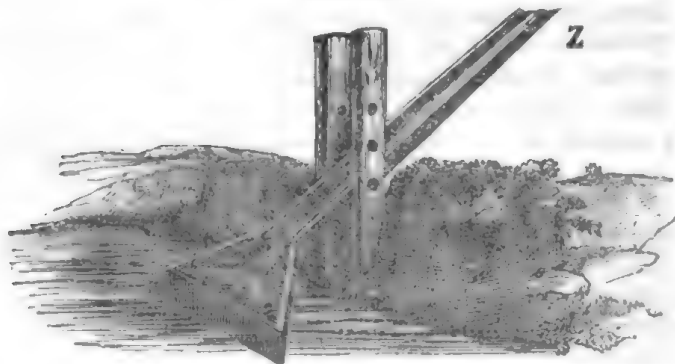
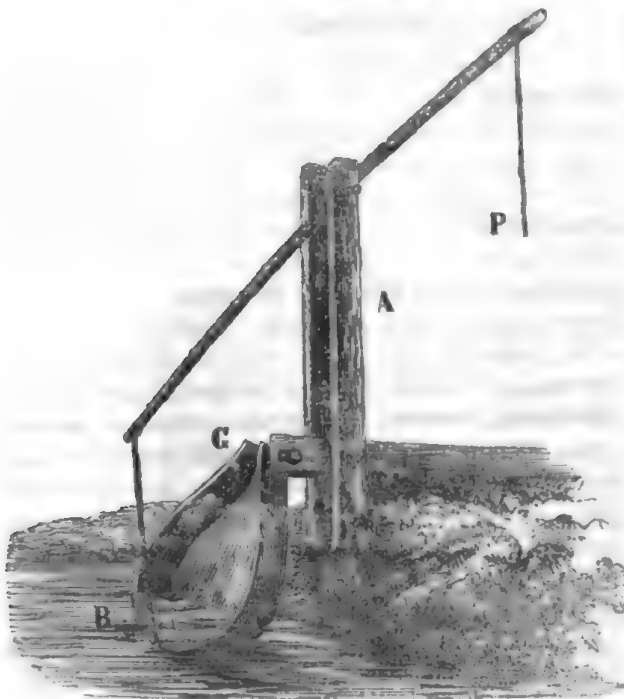


fig. 135. La doccia X Z sta in bilico sopra un cavalletto, e mercè movimento rotatorio verticale alternativo della doccia, impressogli dall'uomo che

Figura 136.



agisce lateralmente sull'estremità Z, l'acqua è raccolta dall'estremità più ampia X, e poi versata per Z.

Altra foggia è quella abbastanza chiara per la fig. 136 ed è chiamata anche *conchetta*.

652. Noria, bindolo, ecc. Di queste oltre quanto s'è detto al III Libro sarà ulteriore pratico chiarimento nel XIV.

653. Impiego degli Erbivori. Le stesse ragioni ch'escludono l'impiego della forza materiale dell'uomo nelle opere di estesi prosciugamenti, avuto riguardo allo scarso effetto, dimostrano pure poco vantaggiosa quella degli animali. Una considerazione importante a questo proposito sfugge generalmente a coloro che trattano di rustici lavori eseguiti dalle bestie, ed è la natura speciale di quelli di cui si giova l'agricoltura. Essendo esse erbivore, hanno bisogno di alcune ore del giorno per l'apprensione dell'alimento necessario. Oltracciò i bovi essendo ruminanti, devono impiegare alcun tempo a quella specie d'ulteriore masticazione dell'erbe pascolate. Quindi, oltre il necessario riposo, tanto maggiore quanto è più lungo e faticoso il lavoro cui sonosi adoperati, l'animale bovino deve impiegare nell'intervallo delle 24 ore un tempo più lungo di altre bestie, per riparare alle sue forze e conservarsi in istato di durare a successive fatiche.

654. Quando si dovesse adoperare la forza del bue, benchè questa compensi la sua lentezza di confronto al cavallo, tuttavia nel caso di disseccamento, dovendosi procedere con la possibile prontezza maggiore, converrebbe impiegare meccanismi la cui complicazione per ottenere l'opportuna velocità, rende naturalmente il lavoro più faticoso, la macchina di maggior costo, più frequenti e malagevoli le riparazioni.

655. I riflessi economici, o tutto che giovi a dirigere l'agronomo sulla scelta di questo mezzo della forza animale per eseguire prosciugamenti, discenderà facilmente dalle premesse generali di Meccanica Agraria (Cap. VIII, Lib. I) e da quanto sarà detto nel già citato Lib. XIV, dispensandomi da più altre parole il debito d'evitare soverchie ripetizioni.

Motori inanimati.

1.^o Macchine a vapore.

656. Convenienza pratica. Più volte meco stesso meditando sulla possibilità di giovare dello stupendo ingegno del vapore le campestri faccende, ebbi a rilevare da questo problema una distinzione rimarchevole, cioè fra i lavori agricoli cui ho dato nome di *ammendamenti stabili*, e quelli ch'ho detti *ammendamenti periodici*. Senza ripetere quant'ho esternato nel Capitolo della MECCANICA AGRARIA, confermerò soltanto la mia convinzione della possibile convenienza di servirsi della forza del vapore in quella prima categoria d'ammendamenti, convenienza che tengo improbabile affatto in quelli della seconda. Ho veduto disegni e lette descrizioni di apparecchi a vapore per arare il terreno, e i risultati emergenti da quelle rispettive narrazioni, comechè brillantissimi, hannomi per converso rifermato nel mio convincimento. Per vero dire le arature di estese risaie potrebbero fare eccezione, quando due condizioni capitali s'adempissero: costruzione tale della macchina a vapore che potesse a guisa di locomotrice applicarsi a una serie di vomeri direttamente, non con intermezzo di funi e catene avvolte ad argani, come si è praticato in Inghilterra per arature ordinarie: in secondo luogo per conseguente condizione che tale locomotrice potesse marciare senz'uopo di regoli di ferro, come nelle strade ferrate; il che poi ancora ottenendo, rimarrebbe la difficoltà somma del peso della macchina

in terreno mal sodo, e spesso assai molle come quello delle risaie. Ma nel Libro XXVI ne sarà più acconcio ed esteso ragionamento.

657. Ammessa la possibile convenienza dell'impiego del vapore in opere di *stabile ammendamento*, forse una di quelle in cui potrebbe meglio verificarsi sarebbe il disseccamento di estesi territorii sommersi. E mi ricorre opportunissima la relazione di alcun'applicazione di questo genere non ha guari pubblicata, e diretta alla lodevole CONFERENZA AGRARIA di FERRARA. Fo anzi precedere il compendio di alcuni dati estratti dalla medesima, perchè la cognizione d'un fatto renderà più accetlevoli quelle norme che debbo in questo Capitolo rinsegnare, le quali, perciocchè nuove e fuori delle comuni opere campestri, potranno essere talora considerate di utilità non abbastanza pratica e vantaggiosa (1).

658. I due comprensorii denominati *Pilastri* e *Carbonara* nel FERRARESE della superficie di ettari 7609, avendo scoli, le cui acque sono inferiori di livello a quelle del Po, quando questo non è in istato di magra, soggiacciono all'annuale infortunio che ognun può di per sè calcolare. Quindi la Congregazione Consorziale di quel circondario scelse una Commissione la quale tutti que' luoghi del PADOVANO e di ADRIA percorse, ove erano adottate macchine a vapore, e ne riportò le interessanti notizie che seguono.

659. **Macchina in Adria.** Prima macchina visitata fu quella del consorzio d'ADRIA, stabilita per lo scolo di una superficie di ettari 2608,80, sommersa quasi sempre per acque stagnanti dell'altezza di centimetri 30, e che dovrebbe scolare nel *Canal bianco* la quantità di oltre 8 milioni di metri cubici d'acqua. La macchina è di fabbrica del BENECH di Torino, della forza di 60 cavalli, ed eleva l'acqua di metri 1,80. Questo consegue, facendo agire quattro pompe: ed è valutato l'effetto d'ogni pompa a metri 32,76 per ogni minuto primo: essendo 4 le pompe sono metri c. 431,04 per minuto.

Quindi in un'ora metri cubici	7864,32
e in ore 24	188743,00

« diffalcata la perdita del 40 per cento si residua l'effetto reale a metri cubici 169869,00

per cui occorrono 48 « 49 giorni pel prosciugamento di quella superficie.

660. **Calcolo economico.** L'importo di *prima spesa* consiste per la citata macchina;

Costo della macchina . . .	Lire	52500
Costo dell' edifizio accessorio	»	42500
	Lire	95000

La *spesa giornaliera* fu così calcolata (per 24 ore)

Spesa del carbon fossile chil. 7200	Scudi R.	36,00	L.	194,04
» Macchinisti ecc.	»	5,00	»	26,95
» Decimo per manutenzione della macchina	»	4,40	»	22,10
Somma totale	Scudi R.	45,40	L.	243,09
Sarebbero per 50 giorni	Scudi R.	2255,00	L.	12154,45

(1) V. L'INCORAGGIAMENTO, giornale d'Agricoltura. Ferrara, N. 96 del 17 luglio 1851.

661. Non si può trasandare il frutto delle lire 95000, i restauri dell'edificio ecc., onde alla detta spesa di	L.	12154	»
aggiugnendo solo il quindicesimo di quella prima	»	6333	»
la spesa per quel territorio sarebbe	L.	18487	»
e per ettaro riuscirebbe	L.	70	86

della quale spesa terrà conto più innanzi per gli opportuni rilievi.

662. Altre macchine osservò quella Commissione, ma nella citata relazione non trovasi ulteriore ragguaglio. Nè voglio addurre in questo luogo l'elenco dei vantaggi recati dalle macchine a vapore, giacchè ormai non si può quasi dubitare che possano essere disconosciuti o impugnati. Tuttavia l'agronomo dee fare seri riflessi e ripetuti calcoli preventivi, quando si determini a ricorrere a cotali macchine coi soli mezzi privati. Volea il DECANDOLLE che il prezzo d'una macchina qualunque da servire per usi agricoli, ancorchè commendata per buona, non dovesse oltrepassare le facoltà del coltivatore cui si propone. Se i vantaggi sono in tal relazione col dispendio da compensare indubitanamente le anticipazioni indispensabili, certo niuno contrasterà la convenevolezza di avervi ricorso. Ma occorre eziandio la condizione di rigore che il meccanismo lavori senza interruzione, o almeno per non breve periodo di tempo. Nei prosciugamenti pe' quali può richiedersi (dopo la prima opera di espellere l'acque stagnanti) di dover poche volte l'anno impiegare la macchina a vapore, per lo smaltimento delle sorgenti dal fondo o di quelle troppo abbondanti di pioggia, quando soverchie si accumulassero dopo certo intervallo, difficilmente potrà convenire la spesa della macchina ed inservienti alla medesima.

663. **Confronto coll'Inghilterra.** Nè rifiutare, nè vagheggiare di soverchio gli esempi offerti dall'Inghilterra. Ivi le macchine a vapore non solamente sono vantaggiose per gli effetti, ossia per l'immensa forza motrice che producono, ma lo sono inoltre per aver dato valore a un prodotto che quasi niuno ne avrebbe. Senza di esse, quel ricchissimo tesoro di carbon fossile sarebbe nullo, come lo è stato per tante migliaia d'anni, sinchè non sorse l'invenzione del vapore a renderlo operoso e sorgente d'incredibile ricchezza per quelle contrade. Per calcolo riportato da recente statistica, le miniere di carbon fossile danno all'Inghilterra l'annuo prodotto di oltre 450 milioni di lire italiane, cioè il doppio di quanto all'America producono tutte le miniere d'argento e d'oro.

664. **Grandi e piccole macchine.** Importa adunque assaissimo considerare il prezzo degli agenti necessari per mettere in moto la macchina a vapore, e oltracciò se si abbiano alla mano prontamente, e quanto richiede il bisogno. Molti luoghi sommersi hanno dovizie di combustibile, molti invece ne difettano: impossibile quindi il fare generali rilievi sul risultato economico. D'altronde sarebbe sempre più proficuo adoperare macchine di molta potenza, perchè le spese di loro servizio risultano meno gravi in confronto della massa d'acqua smaltita. Onde ognor più palese la convenienza di grandi associazioni o consorzii, per operare sopra vaste estensioni di terreno.

665. Non è però da conchiudere, che non possano riuscire utili anche

macchine di piccola dimensione. Tolgasi ad esempio quella impiegata dal PEYRET-LALLIER nel tenimento di *Laiselle* presso Arles. Questa macchina, ad alta pressione della forza di soli 5 cavalli, prendeva l'acqua da serbatoio alimentato dal Rodano, e ne cinque mesi dell'irrigazione dava 2 milioni e 916 mila metri cubici d'acqua, quando la macchina agiva le 24 ore, e 4,701,000 lavorando solo 44 ore (1). Perciò una macchina di questa forza potrebbe servire quando occorre lo smaltimento pressochè continuo delle acque di pioggia, o anche sorgenti in quantità discreta; pei terreni insomma unicamente sommersi, perchè mancano di sufficiente scolo alle acque superficiali.

666. Chilogrammetro. Innanzi di procedere ad alcun calcolo, ricordi l'agronomo che sia il CHILOGRAMMETRO. Quando dicesi, un lavoro è di cinquecento o cinquemila *chilogrammetri*, significa equivalere al lavoro necessario per sollevare cinquecento, ovvero cinquemila chilogrammi all'altezza d'un metro: ma esprime ancora similmente, quello necessario per alzare un chilogrammo all'altezza di 500, o di 5000 metri. Inoltre si suole notare di questo modo: $500^{ch \cdot m}$, e $5000^{ch \cdot m}$, oppure anche solo $500^{ch \cdot m}$ e $5000^{ch \cdot m}$. Onde per esempio $40250^{ch \cdot m}$ esprime 40250 *chilogrammetri*, cioè tanto il lavoro occorrevole per elevare 40250 chilogrammi all'altezza d'un metro, quanto quello di elevare un chilogrammo di peso a 40250 metri d'altezza.

667. Dinamodo. Per circostanze d'esprimere effetti di molto rilievo, vogliono alcuni meccanici impiegare altra unità di lavoro, cui danno il nome di DINAMODO, traendolo dalle due parole greche *δυναμις* forza, ed *ὁδος* cammino. Così meglio esprimono l'idea del lavoro dinamico, il quale consta di quei due elementi. Significa esso, ed equivale al lavoro necessario a sollevare un metro cubo d'acqua, all'altezza d'un metro. Siccome il metro cubo d'acqua è (Libro I, § 385) mille litri, ossia mille chilogrammi, così il *dinamodo* equivale a mille *chilogrammetri*: ed essendo mille chilogrammi una tonnellata metrica (Libro § 415) il lavoro meccanico, che sia per esempio 500 *dinamodi*, potrà esprimersi con 500^{dm} .

668. Cavallo-vapore. Ricorderò ancora che significhi macchina di 40, di 20, di 100 cavalli. Misurò il celebre WATT il lavoro eseguito dai vigorosi cavalli de' carbonai inglesi, e lo calcolò equivalente a sollevare, in ciascun minuto secondo, un peso di 75 chilogrammi all'altezza d'un metro. Quindi una macchina a vapore della forza di 100 cavalli, vuol significare una macchina capace di sollevare in ciascun minuto secondo 7500 litri di acqua, perciocchè un litro d'acqua (Libro I, § 385) pesa un chilogrammo.

669. Dunque un *cavallo-vapore* equivale al lavoro di 75 *chilogrammetri* per minuto secondo; cioè a 270000 *chilogrammetri* ossia 270 *dinamodi* all'ora; ed a 6480000 *chilogrammetri* cioè 6480 *dinamodi* al giorno. Si potrà significare il suo lavoro meccanico colle espressioni $270000^{ch \cdot m}$ ovvero 270^{dm} all'ora, e $6480000^{ch \cdot m}$ ovvero 6480^{dm} al giorno. Il discreto agronomo comprenderà da se medesimo, che un cavallo effettivo, di raro darà il lavoro calcolato dal WATT, e per l'ordinario arriverà poc'oltre 60 *chilogrammetri*

(1) GASPARIN, Corso citato, T. 1 pag. 434.

per secondo: oltracciò non potendo lavorare più di 8 ore per giorno senza pregiudizio della sua normale conservazione ed attitudine a faticare ne' giorni successivi, il lavoro reale del cavallo non si può stimare oltre 4700 *dinamodi*, ossia il quarto circa del *cavallo-vapore*.

670. **Calcoli economici.** Dal DE SAINTE-PREUVE è calcolato il costo del lavoro delle macchine a vapore, nel supposto consumo sia di 4 chilogrammi, sia di soli 2,50 chilogrammi di carbone per ora, e per forza di un *cavallo-vapore*. Io lo riproduco quale lo trovo riferito dal GASPARI (1).

671. 1.^o **Macchina a vapore di 40 cavalli**, ridotta a 30, lavorando 12 ore per giorno, durante il tempo di sei mesi.

SPESA CAPITALE

Macchina a bilanciere, con caldaia di ricambio ed accessori	L. 46000
Fornello doppio, fumaiuolo, edificio	» 8000
Macchina idraulica (trombe ecc.)	» 20000
	<hr/> L. 75000
Edificio per ricovero della macchina, de' serventi	» 5000
	<hr/> Totale (2) L. 80000

PRODOTTO DEL LAVORO

Lavoro giornaliero: tonnellate metriche $270 \times 30 \times 12$	97200 tm.
Lavoro di sei mesi	47739000 tm.

SPESA ANNUA

Interesse al 40 per 100 sul capitale di prima compra	Lire 7500
Interesse al 4 per 100 sulla spesa dell'edificio	» 200
Carbone a lir. 3,75 per 100 chilogrammi. Considerando 4 chilogrammi per ora e per cavallo, occorrono	
chil. $4 \times 40 \times 12 = 1920$ chil., che a lir. 3,75	
pareggiano lir. 72 per giorno, e per sei mesi 72×180	» 12960
Grasso, olio, mastice, ecc. una lira per giorno	» 480
Salarii	» 3000
	<hr/> Totale Lire 23840

COSTO DEL DINAMODO (§ 667) DI LAVORO

Dalla proporzione $\div 47739000 :: 23840 : 1 ; x$ risulta (Libro 4 § 265)

$$x = \frac{\text{Spesa } 23840}{\text{Prodotto } 47739000} = 0,00133^{\text{tm}}$$

672. 2.^o **Macchina a vapore di 4 cavalli**, ridotta a 3, lavorando 12 ore per giorno, durante 6 mesi, e col consumo di 4 chilogrammi di carbone.

(1) GASPARI loc. cit. T. III. pag. 306.

(2) Ho portato la cifra della *spesa capitale* a L. 80000, anche perchè nel citato Libro del GASPARI havvi errore di somma.

PRIMA SPESA

Acquisto della macchina	Lire 4500	
Due caldaie ed accessori	» 3000	
Costruzioni, fornello, fumaiuolo . .	» 3500	
Apparecchio idraulico	» 4000	
		Lire 45000
Edificio per la macchina e serventi	» 2000	
		<u>Lire 47000</u>

PRODOTTO DEL LAVORO

Lavoro per giorno: $1\text{ m } 270 \times 3 \times 12$	9720	1 m.
Per sei mesi: $9720 \times 182,5$	4773900	1 m.

SPESA

Interesse al 40 per 100 sul capitale delle macchine	Lire 4500.
Interesse al 5 per 100 sulla spesa della fabbrica . .	» 400.
Carbone chil. $4 \times 4 \times 12 = 192$ chil. per giorno al	
prezzo di lir. 3,72 importa lir. 7,20 e per giorni 182,5	» 1314.
Grasso, olio, mastice ecc.	» 182. 50
Salarii	» 3000.
	<u>Lire 6096, 50</u>

COSTO DELLA TONNELLATA METRICA DI DINAMODO

Dalla proporzione $\div 4773900 : 6096,50 :: 4 : x$ risulta

$$x = \frac{\text{Spesa } 6096,50}{\text{Prodotto } 4773900} = 0,0034.$$

673. Trapassando altri rilievi di minor conto (1) gioverà istituire alcuni confronti anche colla macchina citata al § 659. Innanzi tratto supporrò tutta la spesa eguale a 400 per ciascuna macchina, onde rilevare in quale proporzione tra loro stieno gli elementi rispettivi del dispendio medesimo.

674. Nella spesa giornaliera della macchina d'Adria, il carbon fossile è calcolato a lire 494,04 per giorno, e sarebbero lire 97,02 per 12 ore e così volendo ragguagliare il suo costo ai calcoli di quelle del DE SAINT-PREUVE, dovremo convertire quel dispendio nel seguente:

Interesse al 40 per 100 delle lir. 52500 costo	
della macchina	Lire 5250,—
Interesse del 5 per 100 dell'edificio accessorio . .	» 2125,—
Carbone per 12 ore lir. 97,02 per giorni 180 . .	» 17463,60
Grasso, olio ecc. 4 lira per giorno	» 180,—
Spese di salari per giorno L. 26,95, essendovi compresa	
la notte, ponno considerarsi lir. 48 per giorni 180	» 3240,—
	<u>Lire 28258,60</u>

(1) Per esempio il lavoro di sei mesi è calcolato per giorni 182,5 (o metà di 365 intero anno) ma la spesa del carbone nel primo caso è considerata per soli giorni 180.

675. Confronti della spesa totale.

	Macchina d'Adria di 60 cavalli § 660	Macchina di 40 cavalli § 674	Macchina di 4 cavalli § 672
Spesa totale per 6 mesi	Lir. 28258, 60	Lir. 23840	Lir. 6096, 50
Importo in ragione d' ogni cavallo- vapore	470, 97	596, 00	1524, 12
Cifra di rapporto, approssimativa .	8	40	26

676. Confronti degli elementi di spesa

	Macchina d'Adria	Macchina di 40 cavalli	Macchina di 4 cavalli
Interesse del capi- tale di prima spesa della mac- china	48, 57	31, 45	24, 60
Detto degli edifici	7, 52	— 84	1, 65
Spesa del carbone	61, 82	54, 36	21, 56
Grasso, olio ecc.	—, 63	— 76	2, 99
Mercedi	44, 46	42, 59	49, 20
	100 —	100 —	100 —

677. Dagli esposti confronti, e meglio se s'istituiscano sovra maggior numero di pratici risultamenti, si deducono rinsegnamenti preziosi per chi voglia tentare applicazione della forza del vapore all'agricola industria. Intanto non si vorrà omettere questo principale, della notevolissima differenza tra la spesa di consumo fatta dalle piccole macchine in confronto delle maggiori. Sendochè l'effetto utile è da ritenere corrispondente alla forza o cavallo-vapore, costando esso nella macchina a 4 cavalli tre volte più di quella a 60, si conferma (§ 664) che giova l'associarsi in parecchi possidenti, ed eseguire prosciugamenti sopra grandi estensioni, con potenti macchine, anzichè con molte macchine di piccola forza sopra minori frazioni di terreno. Quel fondo sommerso che si potrà rinsanire con una macchina di 60 cavalli ed importi il dispendio di Lire 28250
diviso in 45 frazioni, cui 45 possidenti volessero rasciugare con 45 macchine da 4 cavalli, importerebbe la spesa, (calcolando sempre sul dato di sei mesi) » 94440

Eccesso di spesa Lire 63490 —

Inoltre deesi fare questo terzo

678. Confronto della prima spesa capitale.

	MACCHINA		
	DA 60 CAVALLI § 660	DA 40 CAVALLI § 674	DA 4 CAVALLI § 672
Spesa della macchina dell'Edificio	L. 52500	L. 75000	L. 45000
	» 42500	» 5000	» 2000
	L. 95000	L. 80000	L. 47000

679. Da questo emerge pure, gravissimo eccesso di spesa nel caso contemplato dei 45 proprietari invece d'uno, perchè la sola macchina di 60 cavalli richiede la spesa capitale di

L. 95000

Invece quella a 4 cavalli richiede solo 47000 lire, ma dovendosene provvedere 45, si avrebbe il dispendio di

» 255000

Eccesso

L. 160000

cui aggiunto quello derivante dal maggior consumo

» 63190

risulta un eccesso totale di

L. 223190

che può ben dimostrare anco ai più avversanti, il merito anche materiale o se dir si voglia pecuniario, delle associazioni.

680. Nella Sezione seguente saranno altri ragguagli i quali faranno meglio comprendere la natura del non facile problema di applicare le macchine a vapore al disseccamento dei terreni. In Olanda recenti fatti dimostrano incontrovertibile successo nell'essicazione di vasti laghi, ne' quali l'acqua è in altezza media di 4 metri (1) e la forza del vapore, quantunque non gratuita, siccome quella del vento, gli è nondimeno preferita. In Inghilterra eziandio col vapore si riuscì a porre in coltivazione spiagge marittime. Tuttavia e nell'Olanda e in Inghilterra havvi ancora l'ostacolo delle maree: ma è sempre lo spirito d'associazione che alla perfine anco le difficoltà più importanti sa superare.

2° Altri motori inanimati non gratuiti

681. Gravità. Nel capitolo VIII del Libro 1°, la MECCANICA AGRARIA tien conto dell'ingegnoso artificio del GALVANI ingegnere per profittare della gravità nel trasporto del legname, aiutandosi col suo *Motore alpino*. Un carro che scendeva pieno di sassi o di terra, valeva a far salire le legna in

(1) Vedi *Memorie della Società Agraria di Bologna*, Vol. V, pag. 99, Bol. 1851.

cima ad un monte di 400 metri, onde poi erano calate per altra parte. Ivi è pur detto delle strade ferrate chiamate *automotrici*: nelle quali il convoglio discendente contribuisce col suo peso a rimontare l'altro che dee salire. Non è d'uopo ripetere come forse converrebbe in qualche caso cotale applicazione di forza in realtà *gratuita*, se non fosse subordinata alla condizione di dovere trasportare di nuovo, in direzione opposta, il grave che colla sua discesa presta ufficio di motore. Imperciocchè, se un peso è capace di animare le ruote di un oriuolo, occorre di poi altro motore che il peso stesso rimonti al posto d'onde discese. Non è dunque forza *gratuita*, ma più presto restituita, e con qualche diminuzione, secondo gl'ingegni adoperati per rimetterla in azione.

682. Calore. Oltre la forza meccanica di cui il calore è il vero generatore nelle macchine a vapore di cui s'è detto, quest'essere prodigioso, potrebbe rendere, per altri modi, non ispregevoli prodotti di forza motrice, e molte volte senza spesa di combustibile. Affermazione questa che sarà tenuta in conto di paradosso, finchè l'umano ingegno non ha raggiunto quella perfezione di mezzi per trarne il miglior partito, che solo il crescente prezzo dello stesso combustibile costringerà tra non molti anni a ricercare e conseguire. Tutte le fornaci da calce, da mattoni, da fusione ecc. producono immensa quantità di calore che punto non si cura, e di cui potrebbe utilizzarsi senz'altro dispendio, che de' meccanismi opportuni. Il BONNEMAIN sino dal 1809, mercè l'artificiale dilatazione e restringimento di un fascio di spranghette metalliche, alternatamente immerse nell'acqua calda e nella fredda, procacciava moto oscillatorio ad una leva. Dunque la dilatazione dei solidi operata col calore offrirebbe mezzo possibile per estrarre acqua, in condizioni tali, che bastasse all'intento un *altaleno idraulico* analogo a quelli accennati al § 651, e cui si applicasse a vece dell'uomo un artificio poco dissimile da quello del BONNEMAIN. Più grandi, più meravigliosi sono gli effetti generati dal calore mediante la *dilatazione dei gas*, ma i limiti di quest'Opera non consentono di estendersi più oltre sull'argomento in discorso.

683. Azioni chimiche. La violenza con cui in genere si sviluppano le azioni chimiche, la difficoltà di temperarle a dovere, e il costo de' materiali necessari a produrle, non lasciano sperare gran fatto utili effetti da questa specie di motori, anche nelle industrie le quali ammettono l'uso di macchine complicate, e di molto prezzo; onde a più gran ragione difficilmente potranno aver luogo per agricole applicazioni.

684. Elettro-Magnetismo. Come nota nel Capitolo VII la FISICA AGRARIA, l'elettricità, ed il magnetismo, considerati ciascuno separatamente, non possono offerire applicazioni vantaggiose in qualità di forze motrici. Ivi pure si nota spettare al DAL-NEGRO la priorità nel proporre a motore l'elettromagnetismo, che il BOTTO di poi ed il JACOBI perfezionarono. Le ultime prove fatte dal PAGE in America recano fondamento a credere, che non passerà guari tempo senza vedere grandi ed estese applicazioni di questo agente potentissimo della natura, di cui sarebbe soverchio in questo luogo ulteriormente intrattenersi.

Art. 3° *Riflessi generali sull'impiego delle macchine* (1)

685. Essendosi nella Parte pratica del presente Corso, per la prima volta avuto discorso di macchine, oltre le nozioni più teoriche esposte in quella delle ISTITUZIONI SCIENTIFICHE, occorre che l'agronomo ne faccia concetto pratico adeguato, per non farsi illusioni nel ricorrere all'impiego delle medesime sì per lavori di prosciugamento, sì per ammendamenti di qualsiasi natura che dovesse intraprendere.

686. Vi sono degli uomini, i quali hanno creduto che le macchine potessero fare tutti i lavori agricoli. Così l'ETZLER, cittadino degli Stati Uniti d'America, ha descritto un *Sistema* meccanico composto di due macchine. L'una scorrendo sul terreno deve estirpare gli alberi colle loro radici, tagliarli, ammucchiarli e nettare il suolo da tutte pietre, alla profondità necessaria. L'altra macchina deve succedere per trasportare altrove i legnami e le pietre da quella raccolti.

La prima di poi, mediante semplice modificazione, livellerà perfettamente il terreno dissodato. Non basta: saprà inoltre tagliare in terrazze le spalle delle colline troppo ripide. Non è a dire che dee fare anche escavazioni, terrapieni, insomma creare canali, stagni, argini, strade ecc. Di nuovo modificata lavora il terreno, semina, miete, trebbia, macina e può fare anche il pane!

Una terza macchina scava pozzi e mine estraendone i materiali e lavorando fino entro e sott'acqua!

Altre molte sono nella grande attuale esposizione di Londra. A suo luogo ne sarà cenno competente, ma ciò che vale per l'agricoltura inglese non sempre può tornare utile per l'italiana. Per ora l'agronomo ponga mente ai seguenti riflessi.

687. **Le macchine non generano forza.** La considerazione degli attriti, e delle resistenze cui va soggetto il movimento delle macchine, dimostra che ogni macchina richiede forza motrice maggiore di quella che si potesse direttamente applicare al peso per esempio ch'è da sollevare o da muovere. La macchina non è sorgente di forza, è piuttosto strumento passivo, mercè cui l'azione di una forza si trasmette da una parte all'altra sino al punto cui è applicata la resistenza da vincere.

Esempio. Abbiasi (2) tal sorgente che dia 300 litri d'acqua per

(1) Per la più volte ripetuta ragione della contemporanea pubblicazione della parte pratica colla teorica, non essendo ancora pubblicati i principii di *Meccanica agraria*, ho creduto convenevole questa specie di sunto, però completamente pratico, discendente dai medesimi.

(2) Elementi di Meccanica di E. KATER e D. LARDNER. Prima versione italiana con note ed aggiunte di C. J. G. Torino CUGINI POMBA E C. 1851. Traggo questo esempio ed il fondamento dei presenti riflessi, dal capitolo XVIII, aggiunto del proprio in questi elementi di meccanica dal dottissimo traduttore, il chiarissimo Professore CAV. GIULIO.

minuto secondo, e possano farsi cadere dall'altezza di 4 metri. I 300 litri cadenti da 4 metri danno da 300×4 , un lavoro di 1200 *chilogrammetri* (§ 666) per minuto secondo, equivalente a quello di 16 *cavalli-vapore* (§ 669): cioè potremmo, per mezzo di questa forza direttamente applicata, sollevare in ogni minuto secondo un peso di 1200 chilogrammi all'altezza d'1 metro. Se vorremo applicare questo motore alla macinatura dei grani, ammesso richiedersi, per la macinatura di un chilogrammo di grano il lavoro motore *immediatamente* applicato alla macina, di 5000 *chilogrammetri*, noi dovremmo con quell'acqua macinare 864 chilogrammi di grano all'ora. Infatti 1200 ch.m per minuto secondo, sono 72000 ch.m per minuto primo, ossia 4320000 ch.m all'ora: ed appunto

$$864 \times 5000 \text{ ch.m} = 4320000 \text{ ch.m.}$$

Ma per muovere una macina occorre raccogliere la forza dell'acqua per mezzo di una ruota idraulica; poi, per via di roteggi, trasmetterla alla macina. Quindi tra per la imperfezione delle ruote idrauliche, tra per gli attriti dei perni, tra per quello delle ruote dentate e per altre cagioni, si otterrà nel fatto soltanto una metà dell'effetto da quella forza motrice. Per conseguenza una metà solo del lavoro motore dell'acqua cadente si converte nell'effetto utile della macinazione: l'altra metà sviandosi e consumandosi nel vincere altre resistenze estranee, rimane perduta.

688. In generale ne' meccanismi mossi dall'acqua, il limite del lavoro motore, che può comunicarsi alla macchina, si calcola moltiplicando il peso dell'acqua somministrata in ciascun minuto secondo, dal serbatoio, dal canale, o sorgente qualunque, per l'altezza della caduta. Se la *portata* del canale sia d'un metro cubo per secondo, colla caduta di 3 metri, potrà fornire alla macchina il lavoro motore di 3000 *chilogrammetri* per secondo, ossia di 40 *cavalli-vapore*. Ma l'acqua dopo aver dato il movimento alla ruota, dee sottrarsi dalla medesima, o fuggirà da essa con una data velocità; ciò è come dire che vi ha in ogni minuto secondo una forza viva perduta. Altra perdita vi può essere ancora, se l'acqua abbia forza maggiore di quella strettamente necessaria.

689. Dunque le macchine non producono, cioè non generano alcuna forza più di quella ch'è fornita dal motore, ma invece ne sprecano porzione. Si ponno somigliare ad un sistema di serbatoi, con canali e tubi, destinato a raccogliere le anque e distribuirle ovunque richiegga il bisogno. E come serbatoi, canali e tubi, ecc. producono il vantaggio di raccorre l'acqua e recarla ove occorre, così le macchine fanno, raccogliendo la forza motrice e portandola ai punti cui dee essere applicata. Ma come nè canali nè serbatoi hanno facoltà di aumentare l'acqua che raccolgono; e sempre ne disperdono per l'evaporazioni, e per le infiltrazioni, e commessure imperfette, similmente le macchine non crescon la forza motrice, sì ne disperdono, perchè sviata, o consunta nel vincere le resistenze del meccanismo.

690. Non per questo le macchine deono ritenersi prive di vantaggi importantissimi, tra quali principalmente i seguenti nel rispetto agronomico.

1° Risparmio di forza. Un bue potrebbe appena smuovere, trascinando sulla terra, il peso di 1000 chilogrammi: potrà tirare agevol-

mente quello di tremila sovra strada acconciamente selciata, purchè posto sovra carro ben fatto: e sopra una strada ferrata due robusti bovi potrebbero tirare otto o dodici a 15 vagoni, col carico ciascuno di due a tremila chilogrammi.

2° Variare gli elementi del lavoro dinamico. Questo spieghino i vantaggi 7° ed 8°.

3° Cangiare un movimento in un altro. L'acqua che discende da una caduta, fa salire quella del serbatoio e della palude.

4° Risparmio di materia prima. Così il torchio giova per ricavare dalla stessa quantità d'uve o d'olive, maggior copia di vino o di olio.

5° Risparmio di tempo. Gli aratri, le zappe a cavallo, i sarchiatoi, i coltivatori procurano celerità nei lavori.

6° Impiego di nuovi motori. Invece della forza dell'uomo per lavorare la terra coll'aratro o coll'erpice, si giova di quello degli animali: due chilogrammi di carbone nella macchina a vapore producono il lavoro d'un buon cavallo durante un'ora.

7° Accumulazione di lavoro da smaltire rapidamente. La Bertacpra, e altre macchine di percussione, accumulano il lavoro per ismaltirlo in un istante: così la fionda accumula e sviluppa nel sasso lanciato, il lavoro fatto dalla forza del braccio che ruota la fionda, sino all'istante in cui il sasso fugge colla velocità acquistata durante la rotazione.

8° Lento sviluppo di lavoro celermente accumulato. Così la forza impiegata in pochi istanti per caricare l'orologio o il girarrosto, si sviluppa progressivamente in molte ore o anche giorni.

9° Trasmissione della forza a distanze. La trivella trasmette la forza che la fa agire alla cima, a profondità di molti metri sotterra.

10. Regolarità de' movimenti. I seminatori spargono la semente assai più esattamente, che non le seminazioni a mano.

11. Regolarità e uniformità de' prodotti. I seminatori ben fatti profondando e coprendo regolarmente i semi nel terreno, darebbero in proporzione molto migliori prodotti.

12. Certezza di risultati; senza orologio difficilmente si conterebbe senza errare il numero delle oscillazioni del pendolo durante alcun tempo, e così senza i contatori il numero de' colpi o giri delle macchine.

13. Proporzione tra la forza e la resistenza. Il maglio-pestello di NASSMITH tanto serve a troncare e dividere enormi spranghe di ferro, come a infrangere gusci di nocciuole senza fiaccarle.

14. Scemare la fatica degli uomini.

15. Preservarne la salute e la vita.

16. Valersi dell'opera di uomini debili, di donne e di ragazzi.

Molti altri sono i vantaggi delle macchine, di cui sarebbe soverchio discorrere in questo luogo, e può l'agricoltore calcolarne l'importanza ogni volta che s'accinga ad usarne per qualche ammendamento.

694. Riflesso economico. Se non che l'agricoltore il più sovente vuole, e dee volere, dalle macchine un lavoro pronto e perfetto combinato colla minima spesa. Nella recente solenne e meravigliosa esposizione di

Londra, già il rimarca, quante macchine per arare, per mietere, per trebbiare! Il trebbiatoio pel coltivatore inglese è utilissimo, lo sarebbe altrettanto pel coltivatore italiano? In questo luogo nol citerò, che pel modo pratico con cui deesi calcolare anche qualsiasi macchina da usare per disseccamenti.

Il **trebbiatoio** batte 900 covoni in una giornata di lavoro, e ne ricava

di frumento	Ettolitre	32
al prezzo di lire 20 l'ettolitro .	L.	640
Costo del lavoro del trebbiatoio .	»	24
Netto residuo .	L.	<u>616</u>

Il **coreggiato** richiede 40 giornate di lavoro, perchè un bravo operaio non batte oltre 90 covoni per giorno. Di più ricava soltanto

di frumento	Ettolitre	30
al prezzo di lire 20 l'ettolitro .	L.	600
Spesa delle 40 giornate .	»	40
Netto residuo .	L.	<u>590</u>

Quindi il vantaggio evidente pel *trebbiatoio* di lire 26. E nondimeno se invece di 40 giornate l'operaio, mediante il lavoro di altri due giorni riesca ad ottenere gli ettolitre 32, avremo

Valore del frumento Ettol. 32	L.	640
Costo delle 42 giornate .	»	42
Netto residuo .	L.	<u>628</u>

ed in questo caso il *coreggiato* vince il *trebbiatoio* di lire 42.

692. Aratro a Vapore. Torna pure in acconcio un riflesso generico sull'impiego del vapore per la lavorazione del terreno. Tutte le arti da principio si valsero della sola forza dell'uomo, indi vi aggiunsero quella degli animali, dipoi non poche ricorsero a motori meccanici, ed in fine al vapore. Certo quest'ultimo è il più economico, ove come dissi il prezzo del carbone sia convenevole, ed è il più energico. L'agricoltura ancora non se ne valse (eccezione fatta di pochissimi) e lo potrebbe essa, e potrebbe con vantaggio?

È calcolato che il bue o il cavallo durante un anno possano lavorare 300 giorni, a 8 ore per giorno; vale quanto dire 8400 ore per anno. Dunque è da nutrirlo anche per le altre 6360 ore senza profitto. Si può anzi ridurre questo calcolo a più esatti termini, conciossiachè vi sieno giorni in cui nè la stagione, nè lo stato del terreno, nè quello de' lavori permette o richiede l'impiego degli animali. Dunque accordato che l'animale passi eziandio metà della vita, e il suo annuo lavoro nei 180 giorni disponibili riducasi a 4400 ore. Confrontate queste circostanze colla condizione della macchina a vapore, la quale quando non lavora non si nutre, cioè non consuma carbone, l'eccellenza di questa è subito ravvisata, e l'OSBORN immaginò di adoperarne due a posto fisso, per tirare innanzi e indietro pel terreno un aratro. Dipoi lord WILLOUGHBY d'ERESBY provò a GRIMSTHORPE una sola macchina collocata in mezzo al campo, traente due aratri: le cui funi d'attacco si aggirino attorno un argano, l'una svolgendosi mentre

l'altra se ne scioglie. In luglio 1849 JAMES USHER d'EDIMBOURG prese patente d'altra macchina, la quale facesse esattamente le veci degli animati marciando con più aratri, fino a 5, col sussidio s'intende di *raili* mobili. Finalmente certo BARRAT osservando il lavoro della vanga molto migliore dell'aratro, inventò una macchina della forza di tre o quattro cavalli la quale di certa guisa ne raggiugnesse gli effetti. Ma dessa è ancora abbastanza complicata per non riuscire possibile nella vera pratica, e solo ho voluto indicarla perchè se reputo l'applicazione del vapore alla pratica generale del lavoro della terra assai difficile per non dire impossibile, lo stimo non di meno potersi ancora dall'intelligenza dell'uomo ridurre a tale semplicità di meccanismo, da riuscire utile in casi speciali di lavori profondi e in terreni ove, e purchè forza d'uomo, o d'animale vi fosse insufficiente. Questa la ragione massima per determinare il prudente economo nel volgersi ad applicazioni di motori di non comune uso nelle campereccie faccende.

693. **Esigenza di necessità.** Perciò a ragione sentenziava il DOMBASLE, l'introduzione degli strumenti agrarii perfezionati a primo aspetto riuscire utilissima: negli sperimenti di fatto mal rispondere alle speranze. Il stringendomi al subbietto de' disseccamenti, il primo calcolo che si dee fare, è sulla assoluta necessità di servirsi d'una macchina. Di poi riconosciuto non potersi ottenere il fine senza aver ricorso a questo mezzo, e da calcolare esattamente così la spesa come l'utilità conseguente. Ora io non credo esservi campestre opera cui possa applicarsi il meccanismo a vapore, in fuori di quelle degli ammendamenti diretti a riparare o vantaggiare dell'acque, singolarmente nello smaltirle da' luoghi sommersi. Nè alcuno saprà dimostrarmi ch'io male m'apponga, quando realmente a tutti i vantaggi conseguenti al rinsanimento di cotali territorii ponga intiero riguardamento. Il dissi, e tengo debito anco ripeterlo, non doversi in questi ammendamenti considerare il solo vantaggio del possidente, ma quello insieme all'intero paese derivante: 1.º per l'aumentata massa d'annui lavori, indispensabile quando è ridonato all'agricoltura un terreno incoltivabile: 2.º per la salubrità recata e cresciuta a quegli abitanti. Questi riflessi a dovere apprezzati, renderanno possibili nell'aspetto economico i trivellamenti, e l'impiego di motori ad acqua e a vapore, a qualsiasi possessore di terreni dall'acque impediti di ogni produzione. Onde per corollario evidentissimo, Comuni e Governi essere tenuti a prestarsi con adeguato concorso, ne' più cauti modi loro convenevoli, per sussidiare gli agricoli ammendamenti di questa natura.

SEZIONE V.

Prosciugamento completo d'applicazione pratica di tutti i modi precedenti.

694. La soverchiante copia di materie che gli ammendamenti a terreni sommersi hanno richiamata ad esame nelle precedenti quattro Sezioni, impone l'uopo d'essere in questa brevissimo. De' lavori di prosciugamento, se-

condochè ponno farsi senz'acqua, e anco durandovi essa permanente, è abbastanza, se non eccessivo quel che n'ho detto. Solo adunque per offerire alcuna idea generale del modo di giovarsi anche di tutti insieme gl'ingegni descritti, farò supposito di dovere prosciugare ampio territorio inondato. Nè ometterò cenno di uno altrettanto celebre per feracità impareggiabile, che per secolare o dirò meglio millenaria resistenza ad umana possanza, tante volte recatasi al cimento di rinsanirlo.

695. Le **Paludi Pontine**, antico *Agro Pometino*, grande distretto dello Stato Romano nella provincia di Campania marittima, è molta parte dell'Agro Romano. Estendonsi da maestro a scirocco in lunghezza di miglia 30 (chil. 44,670) da Cisterna fino a Terracina: e in larghezza da Sezze a Monte Circello per miglia 25 (chil. 39,225). Nella loro lunghezza sono traversate dalla via Appia. Vi si contavano a memoria di **PLINIO**, 22 città, e borghi e villaggi a centinaia. Dalle colline situate in quel di Velletri, Core, Carpineto, Sermoneta, Sezze e Piperno, e dai monti Alto, Caccumano, Ema, Ardighetto ed Artemisio scendono torbide correnti cui si vorrebbe attribuire l'impaludamento dell'intero *Agro Pomezio*. Ad austro, in doppia linea, dune imboscate le separano dal mar Tirreno nella lunghezza di 26 miglia, 10 delle quali dal capo di Astura al Circello, e 10 dal Circello a Terracina. Cotale dune continuo ingrossano per l'azione de' marosi.

Del 313 av. G. C., Appio Claudio console fece costruire quella via. Più tardi, del 163 av. G. C., Cornelio Cetego console diè principio a lavori di prosciugamenti, quali Giulio Cesare ripigliò, e dipoi Augusto, Nerva e Trajano imperatori. Re Teodorico le cesse a Decio patrizio che tra 'l fine del VI secolo e i primi anni del VII, vi fè lavori ragguardevoli. Scorsero quasi mille anni senza ch'alcuno vi ponesse pensiero, s'eccettui poche opere di Martino II, Leone X e Sisto V; finchè Pio VI ne prosciugò moltissima porzione. I cavi antichi, il Portatore, il canale delle Volte, il rio Martino, il rio di Sisto, il canale di Terracina, riabilitati, servirono a disfogare l'acque nel mare, ma più di tutti il nuovo lunghissimo in retta linea, chiamato canale o linea Pia. Centinaia di ponti, 4 lunghe botti, e 22 chiaviche mantengono le comunicazioni di quel laberinto di fosse e di scoli. Ma tuttora gran parte dell'immenso bacino è impaludata: in ispecie ad oriente quel vastissimo terreno detto *Pantano d'inferno* alle foci dell'Amaseno e dell'Aufento.

696. Un viaggiatore interrogando un mietitore Abruzzese, dissegli. *Come si vive in codesti luoghi?* E quegli. *Signore, morendo, uno alla volta.* Dovremo noi dunque dolorando conchiudere, che tante opere, tanti dispendi furono gettati, o null'altro conseguirono per quell'infelice contrada se non che di continuare a morirvi?

697. Meritano di essere ponderate le seguenti parole del **CASTELLI**. « Essendo l'impresa di rasciugare gran parte delli territori delle paludi Pontine stata fatta, e nei tempi antichi dei Romani, ed ultimamente nei nostri, e anzi a tempi moderni da Sisto V, non ho dubbio alcuno, che sarà possibile ancora ridurre le cose in buonissimo stato, e se non m'inganno. e con pochissima spesa, in riguardo all'utile che si caverebbe da quelle

« grassa campagna » (1). E segue notando i gravi errori commessi, e lepidamente citando a capello la favola d'Orilo nell'Ariosto, accenna, che quante volte non si tagli il male nella radice, le altre opere riescono inutili.

698. Non si comprende come siasi per così dire fatto astrazione dal mezzo, ch'io m'ho pel più diretto ed efficace, quale tengo essere quello delle colmate. In tanti secoli con tanti torrenti, regolarmente conducendo le acque torbide, quanto non si sarebbe potuto restringere il fondo irreparabilmente sommerso? L'effetto sarebbe riuscito per mia stima immanchevole, quando invece di aprire molti di quei cavi conduttori, si fossero elevati argini trasversali a modo di convertire estesi tratti, in veri laghi. Salubre allora sarebbe divenuta quell'acqua anzichè fonte di malaria, e di desolazione: e il fondo della palude, per le continue deposizioni dei molti torrenti, sarebbesi a poco a poco elevato di guisa, da potere un giorno raggiugnere il livello necessario per ismaltire naturalmente le acque superficiali.

Quante volte però non si volle, e non si potè aver ricorso all'artificio delle colmate, si dovea per altro modo eludere l'azione perniciosa dei torrenti stessi: i quali ciò che oggi depongono, all'indomane ritolgono, lasciando sempre per tutto, pantano, lezzo, pozzanghere e pestilenza. Non si potrebb'egli costringerli invece a fare le funzioni di motori per ismaltire le acque persistenti nella palude? Dapoichè una corona di colli cinge la medesima, e solo da cotali colli derivano que' torrenti e rigagnoli, conviene forzarli a tracciarsi un alveo al piede dei colli medesimi, separandone le acque dalla palude. Abbia quell'alveo il suo fondo costantemente più elevato non solo delle più alte acque della valle, ma inoltre della altezza maggiore delle dune. Sarà egli impossibile asseguire quest'intento sulla scarpa delle colline?

699. Ridotto il territorio sommerso a dare ricetto unicamente alle acque proprie, sorgenti, o che cadono sul suolo, sono da escludere l'altre discendenti dai colli, e vallate superiori, e più ancora quella del mare. Oltrechè cotali correnti rattenute in alvei elevati, meglio varranno al servizio delle colmate (di cui fo qui astrazione), potrebbero servire quali motori efficacissimi ne' modi proposti (dai § 619, 620 ecc. fino al 634). Quindi giovandosene con altri motori, siccome il vento (§ 594 ecc.), le stesse maree (§ 635) ed infine il vapore (§ 656 ecc.), egli si pare piuttosto meraviglievole che non si ottenga l'essiccamento completo delle paludi Pontine, anzichè tenerlo impossibile.

700. **Obbiezioni.** Ma che mezzi enormi, che sacrifici, che opere immense, che somme incredibili occorrebbero a tanto scopo? Obbiezione questa potentissima ove si disconosce e si avversa lo spirito d'associazione, ed ove pur troppo non è condizione pubblica abbastanza prosperosa per assicurare gigantesche intraprese. Per dimostrare tuttavia che non potrebbe mai il dispendio pareggiare il decimo del vantaggio, si dee far solo questo storico riflesso. Quando in quel mortifero suolo, era tal vita da fiorirvi 22 città, e

(1) Considerazione sopra la bonificazione delle paludi Pontine di D. B. CASTELLI. Bologna 1860.

centinaia di borghi e villaggi, l'Agro Romano era un bosco di ville, di giardini e di ogni specie di delizie, e Roma stessa contava oltre due milioni di abitanti (1). Quando quell'Agro Pometino impaludò, scomparvero le 22 città, le centinaia di borgate, e l'Agro Romano divenne il subietto, come lo è ancora, di universale meraviglia per lo stato di desolazione, e di squalore che offre in così deplorabile estensione! Per 25 a 30 chilometri partendo da Roma verso levante, per 40 chilometri verso tramontana, per 75 e più chilometri a ponente, e per oltre 400 a mezzo giorno, null'altro vedi che Cielo e nuda e deserta campagna, dove non ha regno che l'abbandono e la solitudine (2). E quella stessa capitale, regnando i pontefici in Avignone, del 13^{mo} secolo riducevasi a 47 mila abitanti! Quest'Agro Romano, questa Roma medesima, concorrendo l'altre condizioni politiche ed economiche, ove si rinsanissero le paludi Pontine, e l'altre che con quelle ammorbano tanta parte preziosa e feracissima della più celebre regione d'Italia, ne avrebbero tal vantaggio da non esservi dispendio in suo confronto apprezzevole.

704. **Maremma Sanese.** Potrei addurre anco quest'esempio, solo ne citerò quanto basta per argomentare, che senza i prosciugamenti, ov'è mal'aria, tutt'altro provvedimento è utopia.

« I due primi Ferdinandi, dice il SALVAGNOLI, adottarono per le Maremme
 « Sanesi il metodo inverso, e ne ottennero contrario effetto. Si rivolsero
 « quei principi a far risorgere nel più basso e più infetto punto delle Ma-
 « remme accanto al padule amplissimo di Castiglione, la città di Grosseto.
 « Ma il popolo con tante spese riunitovi, con tutto ciò non fu mai avven-
 « tizio che per metà dell'anno, e per l'altra metà ad eccezione di pochi
 « miserabili fuggiva sollecito, onde portarsi altrove ad estare: e così le
 « coltivazioni non solo non furono eseguite, ma neppure incominciate. Le
 « colonie chiamate dal Peleponeso e dalla Lorena da Cosimo III e da Fran-
 « cesco I nelle insalubri regioni, furono rapidamente distrutte perchè man-
 « cava ai nuovi coloni il punto di appoggio di luoghi sani, e permanen-
 « temente abitati. Tutto era nella circostante campagna senza case, senza
 « popolazione: e per loro l'ampio deserto fu convertito in sepolcro per la
 « inclemenza del clima (3) ».

Prosegue il SALVAGNOLI affermando che « nè lungo dee sembrare il tempo
 « che le opere Leopoldine hanno impiegato a produrre i desiderati effetti:
 « nè questi debbono apparir piccoli, perchè la conquista dei deserti e la

(1) Roma contava 6,944,000 cittadini V. C. Cornelii TACITI Annalium Lib. XI e XXV. Ma non tutti abitanti nella Città, il numero de' quali perciò si calcola dal NISBY solo a più di due milioni. V. Roma nell'anno 1838. Part. 1. antica pag. 207, e 209.

(2) Nè si vuol confondere questa immensa estensione, coll'altra delle Paludi. Egli è solo per rilevare l'immenso danno che procacciano le Paludi Pontine, perciocchè non solo riescono esse annual tomba di centinaia di miseri lavoratori, ma tutto l'Agro Romano rendono un deserto nel centro d'Italia, vale a dire nel bel mezzo del giardino d'Europa.

(3) SALVAGNOLI. Discorso V sulla provincia di Grosseto letto all'Accademia dei GEORGOFILI di Firenze.

« lotta colla mal'aria, è opera di lunghi anni ». Aggiugne essersi finalmente accertata la conquista delle Maremme quando si fecero eseguire su tutti i punti le opere idrauliche, tendenti a fare scomparire tutti i paduli ed i laghi, togliendo la prima « maggior causa della insalubrità dell'aria. « Venuto finalmente il tempo, esclama egli, in che sarà scomparsa « gran-
« demente diminuita la malsania dell'aria, allora converrà seguire i con-
« sigli del segretario fiorentino, procurare che gli uomini con la coltura
« sanifichino la terra, « con i fuochi purghino l'aria. »

Così per la **Sardegna**, quando si saranno tolti i paludi, e gli stagni ammorbanti, allora i proprietari e gli industriali potranno con successo intendere ad intraprese, che, finchè durano quegli impaludamenti, la dolorosa scuola dell'esperienza, e ripetuti disinganni ripongono nel novero delle fallaci speculazioni.

702. Ma per offerire esempio di più facile applicazione della pratica esecuzione de' lavori di prosciugamento, mi volgerò verso la spiaggia dell'Adriatico, alla destra del maggior fiume d'Italia.

703. **Terreni sommersi nelle provincie di Bologna, Ferrara e Ravenna.** Dopo eterne, gravissime « dispendiosissime dispute, la grande estrema pianura a destra del Po, venne soltratta alle colmate irregolari ed alle irruzioni de' torrenti che vi si espandeano a capriccio, disfogando come poteano nel Po, loro indeclinabile « natural recipiente. Malaugurato consiglio tentò infrenarli, anzichè dirigerne le torbide acque a successivi regolari alzamenti del suolo, ognor più depresso relativamente al prolungarsi della foce del Po. Si preferì costringerli a gittarsi per via stran- naturale e mercè pensili condotti, a far recapito nel mare. Vi si recano in tempo delle piene mezzane: disfogano le maggiori entro i terreni più fertili: non è a dire con che perpetua « miseranda jattura! Di questo modo nè freno alle torbide correnti, nè scolo all'acque chiare di quelle infelici contrade. Le inondazioni più formidabili « funeste; il ristagno dell'acque nelle campagne più lungo e pernicioso. Immensi i presenti mali; smodatamente maggiori i futuri.

704. Si valuta a 45 mila ettari la superficie completamente mancante di scolo. Tale il calcolo dell'ingegnere PANCALDI, da cui traggio i dati principali, avvegnachè non appieno le norme (1). Ivi, pressochè nullo il prodotto: l'aria insalubre: spenta la possibilità del lavoro « dell'industria campestre: il pubblico, il privato interesse, danneggiati. A togliere sì miserevole condizione « non potrà forse convenire, esclama il PANCALDI, di ri-
« volgere il pensiero e lo studio sulla introduzione e sull'applicazione di un
« motore artificiale a vapore, col quale supplire alla deficienza di scolo?
« Non potrebbe l'arte in oggi tanto avanzata e raffinata, estendersi anco al
« prosciugamento de' nostri terreni inondati, impiegando all'uopo i mezzi
« meccanici che altrove si adoperano? (2). »

(1) *Sulla possibilità di essiccare ecc. varie parti della bassa pianura delle tre provincie Bologna, Ferrara e Ravenna. Memoria del socio ing. isp. P. PANCALDI, letta nella seduta 13 gennaio 1850. V. MEMORIE DELLA SOCIETÀ' AGRARIA DI BOLOGNA V. 5 pag. 95 a 116. Bologna 1851.*

(2) PANCALDI loc. cit. p. 98.

705. Provvedimenti idraulici. I nuovi danni trasmodarono i limiti de' disordini antichi, e i futuri trapasseranno i presenti. Quasi nulla la pendenza della bassa pianura, al tracimare d'ogni corrente, estesamente s'inonda e sommerge. Municipali contrasti, nuove opere dispendiose ed aggravanti il male anzichè sminuirlo, interessi privati in collisione, progressivo rialzo degli alvei artefatti, incapacità per suo costume incorreggibile, tenacità sistematica e disonesta, effetti riverberanti da disordinamenti maggiori, tutto ciò taglia ogni idraulica sentenza, capace di riordinare quell'assurdo e fatale sconvolgimento dell'acque, cui pur si dà titolo di *regolamento*!

Nel III Libro parlai franco per avventura ancor più ch'è non si suole, nè mancò l'uopo di ripetere (§ 76 e 89) quanto inconsultamente le idrauliche dottrine mal comprese, vengano dannevolmente applicate. Pur troppo le opinioni durando nel conflitto, quelle pianure che sarebbero feracissime, rimarranno per lunga stagione col perpetuo onere di pagare uomini ed opere per comperare il progressivo peggioramento di loro idraulica condizione. Supposta adunque (non concessa) impossibile l'attuazione di fondamentale riforma all'attual regola dell'acque correnti: tenuto impossibile atterrare l'artificiali barriere opposte al deflusso di quelle di scolo, per quali altri modi si potrà tentare il prosciugamento di quell'immensa bassura?

706. Scoll coperti. Molta parte di cotali terreni si potrebbe agevolmente ■ compiutamente rinsanire, sottopassando per esempio il Reno con botte sotterranea, per ismaltire tutte l'acque della provincia bolognese (§ 408 in nota). Ma si affaccia e si accarezza l'obbiezione, fondata sul timore di recar sollievo a porzione del paese, con aumento di pregiudizio ad un'altra.

707. Smaltitoi verticali. Non è improbabile che in parecchie situazioni a discreta profondità si rinvenivano ampii ■ profondi strati di sabbia, altissimi a ricettar l'acque chiare. Esistono infatti, ove sono vestigi di antiche rotte di fiumi, estesi dossi di sabbie aridissime, e benchè l'abbondanza dell'acqua stagnante faccia dubitare di egual copia anco negli strati inferiori, tuttavolta sarebbe utilissimo consiglio cimentare alcuno de' descritti trivellamenti di saggio (§ 433 ■ seguenti). Il soggiacere non di rado i predetti luoghi a tracimazioni de' fiumi che li attraversano, richiederebbe speciali cure per chiudere affatto coi regolatori i pozzi smaltitoi, onde non vi avessero accesso acque torbide (§ 527). Oltracciò si dovrebbero costruire a discrete distanze da' que' torrenti arginati; perciocchè vi sarebbe pericolo di aprire via sotterranea alle loro acque correnti, con effetto tanto più terribile quanto è più depresso il terreno, in confronto al livello delle piene del fiume. Nel III Libro ho addotto esempi di rotte gravissime, avvenute per sotterranea penetrazione di acque correnti.

708. Sorrideranno pur troppo alcuni, teneri del perdurare nella immobilità industriale, sulla proposta di quest'ingegni di sotterranea evasione delle acque: perciò d'antichi esempi voglio dar giunta agli altri addietro citati. Il capitano WALTER BLIGHT ricordato dal GIOSIA PARKES, sino dal 1652 (sono due secoli) raccomandava « e per lo scavo della tua fogna, lo pro-
« fonderai fin al fondo della fredda acqua la quale trasuda e marcisce, e
« nutre la canna e il giunco. Quanto alla larghezza fa come t'aggrada, ma
« sufficiente per arrivare all'umidità stagnante, la quale risiede sotto la tinta

« superiore » sotto la seconda tinta della terra in qualche ghiaia o sabbia, « ch'è là dove salsi più grandi sono misti alla creta, » cava al dissotto al-
 « meno mezza vangata. In sostanza supponi che questa corruzione onde
 « si mantiene e alimenta la canna e il giunco, si trovi a un braccio o
 « quattro piedi; devi giugnere sino al fondo se vuoi sbarazzartene, » ot-
 « tenere il miglior risultato del tuo fognamento. » e in altro luogo « non
 è l'umidità alla superficie del suolo, ma quella stagnante presso alla sua
 radice che alimenta il giunco: se gli torrai quest'acqua ben a fondo, il giunco
 rimarrà privo della sua sussistenza. » Più esplicitamente Jacopo ABERDEEN
 nel 1775 ed ELCKINGTON di poi, indicarono (siccome avvertii) la conve-
 nienza pratica ed economica di *traforare* il fondo degli scoli.

Non è sempre necessario possedere lunghe trivelle di molto prezzo. Spesso una trivella da terra basterebbe; per esempio dovendo costruire fabbricati, argini, o strade elevate, quali diconsi ghiaiate, in mezzo a terreni soggetti ad espansioni d'acqua, o di così recente formazione da temere gli effetti sempre disastrosi di qualche cedimento. Più spesso ancora basterebbe (come indicai al § 579) per ismaltire acque di scoli, perforandone l'alveo. Se pratici sperimenti mancano ancora onde procacciare fiducia alle norme, su cui non mi ristò dall'insistere, mancano eziandio fatti contrari che valgano ad escluderle, e solo dopo il *provando e riprovando* si potrà quindi di loro sentenziare.

709. Macchine a vento. Benchè gratuita la forza del vento, l'azione sua è così irregolare ed incostante nelle basse regioni del Po, da non tornare utile in generale l'impiego di macchine mosse dal medesimo. Se per disavventura succedessero mesi di calma atmosferica nel momento più interessante, quando cioè le campagne fossero coperte di prodotti in fiore, o avviati nella maturazione, si perderebbe, oltre il raccolto, la somma delle spese e degli anticipi d'ogni fatta richiesti dalla buona coltivazione. Però nel II Libro, la METEOROLOGIA AGRARIA soccorre d'opportuni riflessi, onde calcolare il probabile successo di meccanismi affidati al capriccio del vento, e i pochi cenni dati in questo al § 594 e seguenti, rinsegnano, se non erro, utili norme per chi voglia cimentare macchine di questo genere.

710. Macchine ad acqua. I motori proposti al § 619 e successivi riuscirebbero certamente all'intento in molte delle campagne ora contemplate. Non pochi difatto sono gli edifici solidi e grandiosi, detti comunemente *chiaviche*, costruite per iscopo di assicurare lo sbocco de' loro ampi scoli, e che d'ordinario stanno chiuse, perchè la maggiore altezza dell'acqua del recipiente offrirebbe loro l'ufficio inverso di aggiugnere acqua allo scolo, anzichè smaltirne. Oltracciò, non pochi di tali manufatti tra non molto rimarranno inutili, come alcuni già l'sono, perchè le loro luci sono ormai quasi sepolte dall'interrimento dell'alveo in cui deggiono avere disfogo. Laonde ho per fermo dovesse riuscire profittevole l'adattare taluno di questi manufatti, secondo quel modo ch'ivi (§ 619 ecc.) ho proposto, o con que' migliori disegni che l'arte e la circostanza de' luoghi può consigliare. Per verità il dispendio non dee far remora; conciossiachè non trattisi di rifare da nuovo, ma solo di valersi d'inutile edificio, riformandolo ed adattandolo al nuovo divisamento.

711. Anco nelle *chiaviche* attive, l'aggiunta disegnata nel § 620 non importa dispendio gravissimo. Questo avrebbe di meno biasimevole, in confronto a non poche altre opere che spesso veggonsi eseguire, che non riuscendo a bastevole effetto, non produrrebbe alcun peggioramento di condizione. Intantochè le piene del Reno e d'altri minori fiumi di quel comprensorio, corrono abbastanza veloci, talvolta interi giorni, mentre le chiaviche stanno chiuse, quelle proposte ruote idrauliche procaccerebbero ristoro agli scoli, e non di rado loro impedirebbero di tracimare gli arginamenti. Chi è pratico de' luoghi, sa frequenti essere le rotte degli scoli, quanto quelle de' fiumi; ed uno de' mentovati opificii può, durante una piena, offerire sollievo agli interni condotti, forse più ch'altri nol creda.

712. **Macchine a vapore.** I bassi fondi delle indicate provincie, sono separati e disgiunti tra loro, mercè gli spalti ed argini de' torrenti. Se queste dighe artificiali sono l'ostacolo al naturale prosciugamento di que' terreni, servono eziandio a limitare di certa guisa la porzione d'acqua a ciascuna di quelle frazioni di territorio; cosicchè si può rasciugarne taluna, senza richiamare l'acqua delle limitrofe, da cui quegli arginamenti la separano. Nella maggior parte de' casi non occorre adunque il dispendio dell'arginamento di cinta. Nè manco occorrono scoli o colatori speciali, perchè nella piupparte abbondano anzichè difettare. Soltanto è da escavare il bacino opportuno per immergervi le ruote del meccanismo o le trombe idrauliche, se di queste si faccia corredo alla macchina. Per consiglio di brevità compendierò i dati esposti dal PANCALDI nel suo utile lavoro sull'argomento; la cui cognizione emmi giunta a cappello, convalidando la probabilità favorevole di questi mezzi per vero dire alquanto troppo nuovi, perchè possano conquistare debita fiducia presso la maggior parte dei pratici.

713. **Calcolo della forza necessaria.** L'altezza massima dell'acque è considerata 4 metro, onde la media, circa 50 centimetri. Per la superficie di 3 mila ettari sono adunque 45 milioni di metri cubici d'acqua da calcolare; però si considerano circa soli 6 milioni, per la naturale diminuzione, evaporazione ecc. E questa quantità dovrebbe smaltirsi nel primo prosciugamento.

714. Pel bisogno annuo di mantenere in lodevole condizione que' terreni, è da calcolare l'acqua un anno per l'altro piovente. Dal prospetto § 590 si è trovata per Bologna di annui millimetri 535, per Padova 859: onde torna meritevole di fiducia il calcolo di 80 centimetri fatto dal PANCALDI sul territorio in questione. Similmente riterremo a 450 millimetri l'altezza, dipendente dalla successione di alquanti giorni di pioggia. Perciò moltiplicando questi 45 centimetri d'altezza per 3 mila ettari, l'uopo massimo sarà di smaltire 4500000 metri cubici d'acqua. Calcolando l'evaporazione (§ 405) e l'assorbimento del terreno, quando si supponga che l'acqua piovente lo trovi in istato di coltivazione, non si oltrepasserà di molto i metri cubici 4600000 calcolati dal PANCALDI (1). Se la macchina a vapore debba estrarla

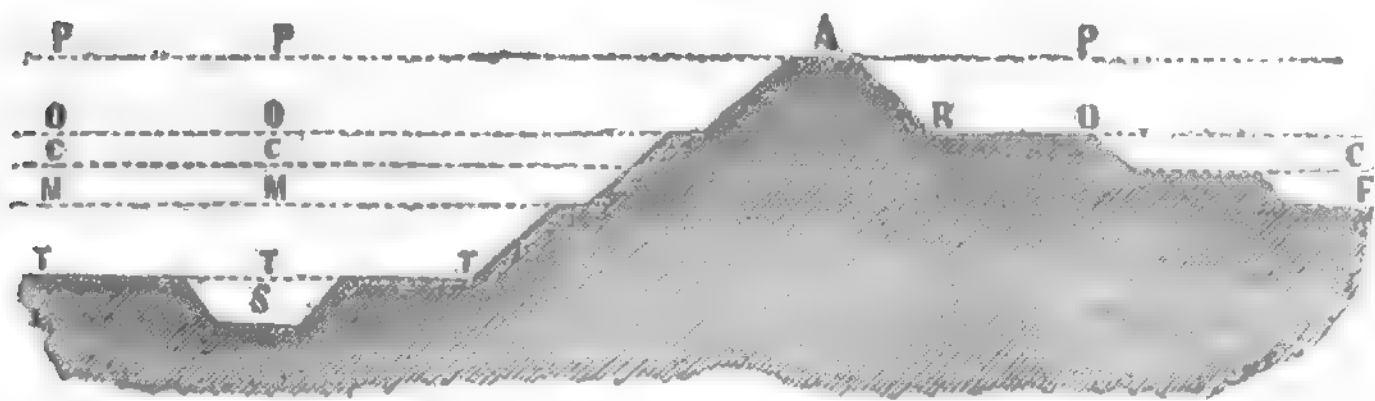
(1) Nella sua Memoria, pag. 104, dopo ridotta a metri 0,150 l'acqua da calcolare suppone altra riduzione motivata dalla pendenza del suolo. La ragguagliata, come egli la chiama, sarà però sempre 0,150, salvochè ne' punti più depressi l'acqua potrà accumularsi in altezza di 20 centimetri per es. e scemare sino a 10 ne' più elevati.

3° Il pelo ordinario (eccetto quello del Reno) può ritenersi elevato metri due sulle basse campagne.

4° Il tempo impiegato dai torrenti per innalzarsi sul livello del pelo ordinario d'inverno, si calcola per medio di sei ore: la durata del colmo delle piene ordinarie, due o tre ore. Il calare delle medesime fino a rimettersi al pelo ordinario, suol durare 24 ore: ma nel Reno, se la piena derivi da scioglimento di neve, impiega 5 a 6 giorni, se da sola pioggia 2 a 3 giorni.

748. Da questi dati coll'aiuto della figura 438, rileviamo:

Fig. 438.



- T T T** livello della superficie del terreno:
M M F livello del fondo nell'alveo del fiume *F*:
C C C pelo ordinario in inverno:
O O O livello delle piene ordinarie:
P P P livello della massima piena:
T A R sezione dell'argine:
R O golena:
F corso vivo del fiume ecc.

Discende dai presunti calcoli l'altezza *P S*, quella cioè dal ciglio dell'argine al fondo del bacino, comporsi come segue:

<i>S T</i>	profondità del cavo interno, circa metri	2
<i>T M C</i>	eccedenza del pelo ordinario del fiume sul piano di campagna	2
<i>C O</i>	eccedenza delle piene ordinarie	4
<i>O P</i>	eccedenza delle massime piene	4

Totale *P S* Metri 12.

749. Se realmente si vorrà smaltire le acque in qualunque circostanza occorrevole, non si può a meno di recarle dal bacino *S* all'altezza *A*, d'onde si riversino nel fiume *F*. Quando con adatte chiaviche sia aperto l'arginamento del fiume a modo di procurarne l'efflusso nel tempo del pelo ordinario *C C*, l'altezza cui dovranno l'acque chiare elevarsi, riducesi a metri 4. Potrà poi diminuire secondochè il fondo del bacino *S* sia meno depresso sotto il livello *C C*, onde in parecchi casi forse basterà l'altezza di metri 2,50 calcolata dal *PANCALDI*, pel salto dell'acqua ne' recipienti costeggianti il territorio sommerso (2).

(1) Notisi che ho detto *forse*, e in *parecchi* casi: quindi l'esigenza *normale* l'ho per superiore a quella determinata dal *PANCALDI*.

720. Continuità dell'effetto. Ma nelle intraprese di questa importanza non dee avverarsi il caso di avere quando a quando il suolo coperto d'acqua, o immerso nella medesima tutto lo strato di cui si giovano le radici delle piante.

Quando si fa disegno di opere, manufatti, o macchine, importanti dispendio rilevantissimo, è più economico consiglio astenersene, che incompletamente riuscire.

Siccome le piene durano in colmo 6 ore circa (talvolta anche 24) ed impiegano da due a sei giorni per restituirsi al pelo ordinario, il non avere scolo durante qualche volta una settimana, potrebbe far perdere il frutto di tutto il dispendio. Per le opere di tanto rilievo, se deesi sempre conseguire effetto completo, è ancor peggio il contentarsi d'incompiuto successo quando sia soggetto ad eventualità troppo frequenti, e apportatrici di conseguenze deplorabili. Vuolsi adunque fondare i calcoli sul dato di elevar l'acqua dal fondo dello scolo interno sino all'altezza delle piene ordinarie; soltanto si potrà prescindere dal caso delle piene straordinarie, perchè avendo per limite di durata, circa sei ore, si può ragionevolmente ritenere di non dannevole effetto se per altrettanto tempo il meccanismo a vapore dimori inattivo. Oltracciò non si può disobbligarsi dalla sufficiente profondità dello scolo interno, affinchè il terreno coltivato sia regolarmente rinsanito. Laonde in luogo della macchina di 33 *cavalli-vapore*, stimata convenevole per sollevare metri cubici 4600000 d'acqua nell'altezza di metri 2,50, deesi preferire una macchina di 60 a 100 *cavalli-vapore*, secondo la maggiore o minore depressione relativa dei fondi, o comprensorii da rasciugare.

Nella località poi in questione è da riflettere, che per ora l'ultimo rialzo degli arginamenti, fatto eseguire dall'Ing. Ispett. BRIGNENTI, potrà bastare ancora per qualche anno. Nuove piene e nuove rotte reclameranno altri alzamenti: quindi è da stabilire il meccanismo sì fattamente, che all'ulteriore esigenza provveda.

Ragguaglio economico pel comprensorio indicato.

721. Calcolo pratico di spesa. (1) Per offerire norma generica, supporrò il caso di una macchina di 60 cavalli, cogli edifici analoghi per dar moto ad opificii, siccome mulini da grano ecc. nell'intervallo di circa un terzo dell'anno, in cui è da presumere non sia bisogno di adoperare il meccanismo per l'uso dello scolo, ritenuto eseguito il primitivo disseccamento, o ristretto il calcolo dell'annua conservazione dello stato di terreno asciutto.

(1) Mi limito al caso soltanto di volere sperimentare l'applicazione del meccanismo a vapore: le altre opere non esigendo chiarimenti ulteriori, dopo quelli notati in addietro.

722. PRIMA SPESA.

(1) Escavo del bacino, affluenti interni ecc (1)	Lire	3.500
(2) Chiavica a chiusa pel deflusso ordinario senza macchina in tempo di magra del fiume, e pel deflusso a forza del vapore in tempo del livello e delle piene ordinarie (2)	»	45.000
(3) Macchina a vapore di 60 cavalli (§ 660)	»	60.000
(4) Meccanismo idraulico (§ 660)	»	42.500
(5) Meccanismo per macine a sistema inglese (3)	»	43.000
(6) Accessorii edifici (4)	»	5.500
(7) Accessorii attrezzi per le macine (4)	»	3.000
(8) Spese di direzione sorveglianza (4)	»	7.500
(9) Addizionale per trasporti, eventualità ecc. (5)	»	48.000
	<u>Lire</u>	<u>200.000</u>

723. SPESE ANNUE.

I. Interesse del 40 per cento sulle prime spese (3), (4), (5) e (7) (Lire 448.500) (§ 671)	Lire	44.850
II. Interesse del 5 per 100 sulle spese rimanenti primitive (Lire 81.500)	»	4.075
III. Carbone $4 \times 60 \times 24 = 5760$ per giorno, considerando giorni 150 per l'asciugamento, totale chil. 864,000 a lire 5 il 0/10	»	43.200
IV. Carbone $4 \times 60 \times 24 = 5760$ per giorno, considerando giorni 160 per le macine accessorie, totale, chilogrammi 921,600	»	46.080
V. Grasso olio ecc. (§ 671).	»	300
VI. Macchinista, fabbri, meccanici, e fuochisti	»	8.000
VII. Mugnai ecc.	»	3.000
VIII. Direzione, amministrazione	»	3.495
	<u>Lire</u>	<u>420.000</u>
IX. Decimo per eventualità, rotture, difficoltà de' luoghi per accessi, comunicazioni ecc.	»	12.000
	<u>Lire</u>	<u>432.000</u>

(1) PANCALDI loc. cit. però in molti luoghi potrà scemare.

(2) *idem. ibid.* Questo dispendio sarà di spesso maggiore.(3) *id. ib.* Forse potrà convenire l'aggiunta di un trebbiatoio per riso ecc.(4) *id. ib.*

(5) La situazione de' luoghi, a chi li conosce, dimostrerà non eccessiva questa somma.

724. Utilità, o prodotto. Questa spesa ripartita per tre mila ettari, importa per ogni ettare l'annua spesa di lire 44 (1). E facilmente ognuno rileva che scarsissimo o quasi nullo essendo di presente il prodotto di molta parte di quel territorio, vi potrà essere il tornaconto, quando realmente si ottenga il prosciugamento completo e costante, o almeno tale da permettere nei posti più difficili la coltivazione del riso. Deesi pure considerare il prodotto de' molini per macine, di cui si sono contemplate le spese? Ma riguardati separatamente, importano, in addizione a quelle del prosciugamento, circa lire 20000 di prime spese, e di spese annue circa lire 50000: onde computando il maggior consumo della macchina a vapore, e il maggior lavoro dei serventi la medesima, quest'aggiunta non parrebbe molto fruttuosa.

725. Calcolo più diretto e più semplice. Nell'atto pratico, la sola macchina, per 3 mila ettari, ancorchè di 60 cavalli, non sarà bastevole. Riducendo poi il computo al solo intento del prosciugamento, senza l'applicazione delle macine, e ristretto a soli 2000 ettari, i calcoli economici comporrannosi allo incirca di questo modo:

SPESE PRIMITIVE.

Spese (1) (2) come addietro (§ 722)	Lire 50,500
(3) (4) come ivi	» 402,500
(7) « (8)	» 22,000
Totale	Lire 475,000

SPESE ANNUE.

Interesse sulle spese (3) e (4) al 40 per cento	Lire 40,250
» del cinque per cento sulle rimanenti	» 3,625
Carbone come al III (§ 723)	» 43,200
Grasso come al IV	» 450
Salari VI	» 5,000
Direzione e amministrazione VIII	» 2,500
Eventualità ecc. IX	» 6,000
Totale	Lire 70,725

726. Ritenuto che soddisfatti al prosciugamento di due mila ettari, sarà la spesa annua di lire 35, 36 per ettaro.

Le circostanze però di luoghi, di popolazione ed altre economiche, faranno conoscere se l'addizione di altri opifici possa tornare utile, come dai precedenti calcoli non sembrerebbe.

727. Calcolo del valor capitale. L'aumento del valore capitale del

(1) Il Pancaldi suppone un accrescimento di rendita di circa lire 2,68 per tavola censuaria, lo che darebbe per ettaro lire 26,80. Considera inoltre il vantaggio di 600 ettari adiacenti e limitrofi, per l'abbassamento delle sorgive ed altri riflessi che non mi paiono doversi riguardare come elementi di utilità, realmente dovuta al lavoro in questione.

comprensorio, non si può apprezzare così di leggieri; ma ragguagliandolo all'estimazioni censuarie, riferendosi alle differenze statuite tra terreni sommersi, ed altri feraci in buona condizione di scolo, non si può a meno di calcolare a lire 500 per ettaro, ed anche 6 in 700, l'aumento di valore capitale. Laonde, anco secondo l'ultimo calcolo valutando l'esigenza di una macchina per due mila ettari, e limitando a sole 500 lire l'aumento di valore capitale si avrebbe; detratte le 475000 lire di prima spesa, un vantaggio di L. 825 mila. Sotto questo aspetto, non calcolando più la spesa annua d'interesse del dispendio primitivo, la somma delle lire 70725 ridurrebbersi a

	L. 56.850
cui però deesi aggiugnere la spesa di manutenzione calcolata	
la metà del 40 per cento, cioè	» 5.425
	<u>L. 61.975</u>

Invece il presunto aumento di valor capitale, estimandolo anche solo L. 500 per ettaro, come si disse, dà per due mila ettari L. 41.250

D'onde lo svantaggio annuale di lire 20.725

728. Infatti come dissi, e ognun vede, l'estimazione di quel valore capitale ha per condizione lo stato procacciato al terreno dal lavoro della macchina, il quale lavoro richiede un annuale dispendio. Quindi rigorosamente parlando, è d'uopo che il valore capitale del terreno prosciugato sia tale da comprendere, oltre le lire 500, il valore capitale rispondente all'annua spesa di lire 36 circa (§ 723) indispensabile per conservarlo in quello stato di felice scolo ch'è solo procuratogli dalla macchina, tolta la quale il terreno ricade nella sua primitiva condizione. Adunque il valor capitale dee col suo aumento corrispondere ai due elementi di spesa.

1° Primo dispendio (§ 723)	L. 475.000
2° Annuo dispendio lire 51975 rappresentanti al cento per 5 »	4,239.500
	<u>L. 4.414.510</u>

Per cui l'aumento di valore capitale dei 2000 ettari, deve per legge di tornaconto ascendere a lire 707 almeno per ettaro.

729. Tutti questi calcoli nel fatto varieranno secondo la diversità dei luoghi, e le condizioni civili ed economiche delle diverse popolazioni rurali. Essi debbono adunque tenersi unicamente come dimostrativi della guida occorrente nelle intraprese di questa natura. Questo solo lo scopo dei medesimi. Laonde fo stima coi presenti esempi avere a sufficienza chiarito, quanto e come possa procedersi nei prosciugamenti d'estesi territori, potendo anche i Capitoli che seguono dare ulteriori norme pe' casi speciali delle diverse condizioni dei fondi.

CAPITOLO VIII

AMMENDAMENTI A TERRENI PALUDOSI

1° DIFETTO di scoli aperti — 2° di scoli coperti — 3° di smaltitoi verticali
4° di macchine idrovore.

730. L'estensione data al precedente Capitolo VII, brevia di molto il presente. Conciossiachè nel discorrere del rinsanimento completo de' sommersi luoghi, era mestieri distesamente investigare e descrivere le norme comprendenti eziandio quello stato egualmente infelice, però più agevole a combattere, de' terreni soltanto paludosi. Per questo modo si sono discorse in quel Capitolo seguitamente le pratiche degli ingegni diversi designati dall'Agronomia pel rinsanimento delle terre generalmente offese dal soggiorno dell'acqua, e basta nel presente discegliere da quelle, le più opportune al caso meno sfavorevole dell'acque unicamente impaludanti.

731. **Palude** è luogo basso dove stagna e si ferma l'acqua, ma nella state per lo più s'asciuga. La differenza dall'acquitrinoso consiste nell'avere la palude per quasi tutto il corso dell'anno una lama d'acqua, che a diversa e discreta profondità la ricuopre, onde veste sovente rigogliosa vegetazione di utili erbe palustri. Questo superbo apparato è avvertito dal CRESCENZIO allor quando, parlando del prato, prescrive non sia in luogo tanto basso che l'acqua ricuopra la faccia della terra perciocchè « sarà prossimano a natura di palude, e produrrà giunchi, pannie, e quadrelli e simiglianti paludali erbe » (1). E le canne palustri (2) s'aggiungono pure di spesso in cotali luoghi; onde l'ALIGHIERI

*Corsi al palude e le cannuce e 'l braco
M'impigliar si, ch' i' caddi . . .*

PURG. 5.

732. In altro luogo (Libro XXVI) avrò ragione di quella sentenza registrata nel Trattato del CRESCENZIO stesso; essere cioè il riso tesoro de' pa-

(1) Del Trattato dell'Agricoltura Libro 7°, cap. 1. 4. Si noti che lo 'NERRIGNO nel citato passo pose *pannie* in luogo di *paviere* (dal bolognese *pavira*) come trovo nell'edizione di Vinegia per Bernardino de Viano de Lexona Vercellese MDXXXVI. Il CRESCENZIO voleva realmente significare il *càrice* (*carex acuta, vesicaria* ecc.) che s'adopera per vestire fiaschi, impagliar seggiole ecc.

(2) *Arundo Phragmites*. V. Lib. 1.

Indi (1). Ora basti riandare col pensiero al § 91 ed alla fig. 42^a; il terreno *paludoso* vuolsi considerare quello contrassegnato II) III) e IV) mentre l'*acquitrinoso* sarebbe il V) ove l'acqua è rasente il suolo, il quale, come ivi si disse proverbialmente, nè pesce nè carne vale a produrre.

733. Tra l'erbe più utili per lettiera, ed alcune anco per nutrimento al bestiame annovera lo SCHREBER l'*aira*, *aira acquatica*; la *poa aquatica*, gramignone di padule: la *festuca fluitans*, gramigna olivella; lo *scirpus palustris*, giunco; il *carex cyperoides*, caretto, lischetta o sala di palude. A suo luogo meglio completerò il novero e l'indicazione de' non pochi vegetali utilissimi, prodotti ne' terreni paludosi, semprechè l'acque vi stagnino come dissi nè troppo elevate, ciò che li renderebbe da collocare tra i *sommersi*, nè sì scarse, onde apparterrebbero alla classe degli *acquitrinosi*.

734. Tenni debito accennare alla capacità di produrre, perchè ne' luoghi prossimani a marina, o a laghi, e dove non sia speranza di sufficiente popolazione, il *padule* può tornare utilissimo all'agricoltura, mentre il terreno *acquitrinoso* è realmente improduttivo. Nè posso trapassare una osservazione importantissima, discendente dalla produzione annua della provincia di Bologna. La quale ho per fermo non saprebbe più offerire il raccolto annuo di 40 a 42 milioni di chilogrammi di canepa, e poco meno di 2 milioni d'ettolitri di grani, se non avesse il ricavo di 30 a 40 mila carrate di strame; tutta vegetazione di palude, che servendo di lettiera, aumenta enormemente la massa del concime, prodigato sì largo e accortamente alla canepa.

735. Premessi questi cenni (cui più competente sviluppo è riservato nei libri VIII e XVI) riguardando all'uopo di rinsanire i terreni paludosi, senz'aver ricorso all'ingegno delle colmate (Cap. XIV), sono da distinguere quattro diverse condizioni per cui sieno impediti di prosciugare.

1° **Difetto** di scoli aperti pubblici o privati.

2° **Difetto** di scoli coperti pubblici o privati.

3° **Difetto** di smaltitoi verticali.

4° **Difetto** di macchine indispensabili.

Art. I. Difetto di scoli ordinari.

736. È frustraneo ripetere quanto generalmente l'infelicità degli scoli, più presto da inconsulte opere d'arte, anzichè da naturali cause proceda. La storia somministra prove a bizzeffe di luoghi, ora paludi, altravolta asciutissimi, e più tempo addietro paludi, succedute a terreni coltivati. La naturale salubrità dell'aria della campagna stessa di Roma, è ora contaminata dalla palude (di cui dissi al § 695), mentre altravolta questa palude era

(1) Loc. cit. Libro III cap. XXIV.

fiorentissima di castella e di popoli. E prima ancora Roma stessa sorgeva tra la palude, siccome OVIDIO ne' Fasti (1) ci narra:

*Hic ubi nunc Fora sunt, udae tenuere paludes,
Amne redundatis fossa manebat aquis.
Curtius ille lacus, siccas qui sustinet aras,
Nunc solida est tellus, sed fuit ante lacus.
Qua velabra solent in circum ducere pompas
Nil praeter salices, cassaque canna fuit.*

Quando nasceva adunque la gran Capitale, il Foro era palude, e nel suolo del Circo Massimo vegetava il salice e la cassa cannuccia! Senonchè TARQUINIO PRISCO riconduceva al Tevere le stagnanti acque (2) e il salubre aere a ROMA riconquistava. E se le paludi erano prodotte dalle inondazioni del Tevere, sino da que' tempi stemperatissime, certo non dipendevano nè queste nè quelle da diboscamenti, ma sempre, come di poi, e come tuttora, da manchezza o imperfezione d'idraulici provvedimenti (3).

737. Tuttochè fu detto nella sezione 4^a del Capitolo VII (dal § 422 al 495) sarà dal discreto agronomo applicato secondo l'uopo delle speciali condizioni del padule da rasciugare. In ispecie, quando ricorra il caso di pubblici scoli, dovrà insistere per l'osservanza delle generiche norme del § 437 e seguenti. Ove queste non s'adempiano, esso vedrà soltanto peggiorare la situazione del proprio fondo: perciocchè il conseguire uno scolo imperfetto, una specie di mezzo prosciugamento, lo priverà della rendita delle erbe palustri, senza offerirgli campo ad altra produzione (4).

Art. II. Difetto di scoli coperti

738 Allorchè la palude non possa rasciugarsi perfettamente, perchè la sua condizione locale renda impossibile di aprire varco alle acque mercè gli scoli aperti, prima di tentare altri mezzi, è d'uopo indagare con circospezione, se mediante sotterranei condotti si possa conseguire. L'agronomo non dimentichi che il rinsanamento della palude richiede lo smaltimento dell'acqua sovrastante, ed inoltre di quella latente sino alla profondità reclamata dal genere di coltivazione cui vorrà destinarla.

739. **Condizione generale.** Suppongasi nella fig. 439 rappresentato il profilo di una palude con porzione del terreno elevato limitrofo

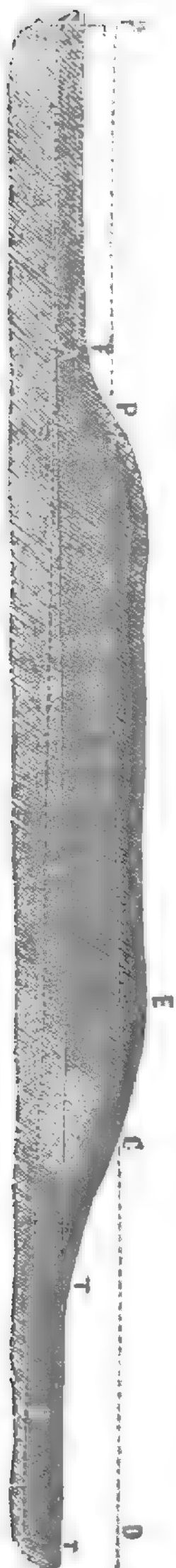
(1) Lib. 6.

(2) *Paludes plures passim tiberina inundatio efficiebat, quae hanc aream non satis idoneam habitationi reddebant antequam, factis Vertumno sacrificiis, in alveum suum Tiberis verteretur.* Così narrasi da Q. FABIO PITTORE, là dove descrive il Campidoglio e il Palatino.

(3) Sin'oltre diciotto secoli addietro, cioè l'anno 15 di Cristo, le piene del Tevere erano sì frequenti, che trattossi dai deputati del Tevere di torcerne le acque altrove. V. Annali di Tacito Libro 1.^o § LXXVIII.

(4) Nel 1.^o Libro, nel Capitolo della MECCANICA AGRARIA, è detto sul modo di applicare meccanismi all'escavazione degli scoli. Nel Libro XIII n'è pur parola, e più specialmente poi nel Libro XXIX dell'ARCHITETTURA RURALE, ove offrirò disegni d'ordigno speciale, pratico, e perciò se non erro, meglio rispondente allo scopo rurale, che non le macchine di presente esposte in Londra.

Fig. 139.



Non di rado confrontando il livello PP dell'acqua insistente nella palude FF e trovandolo rispondere alla linea CB , si riterrà che oltrepassato l'ostacolo del terreno elevato EE , si possa nel terreno TT trovare ricetto alle acque per liberarne la palude PP . Ma è d'uopo rammentare, doversi l'imboccatura dello scolo coperto approfondire fino a livello di tale linea SA , che sia sotto il piano palustre FF non meno di 40 a 70 centimetri (§ 92) o anche di 90, secondo il genere di coltivazione, cui il savio economico dee destinare quel terreno dopo il prosciugamento. Fissato quel punto A , il prolungamento della linea di livello SA renderebbe ancora possibile secondo la AT , lo sfogo delle latenti acque. Però se abbiassi presente la norma indicata al § 93, perchè cotale sfogo realmente s'ottenga, è d'uopo assegnare al fondo del condotto la pendenza non minore di 40 centimetri per chilometro. Nel presente caso la linea AT inclinandosi allo incirca conformemente alla AB , rendesi evidente la incapacità del fondo TT a ricevere le acque procedenti dal disseccamento della valle PP , a meno che nel terreno TT non potesse farsi uno escavo profondo quant'è il punto B .

740. Applicazione. Può accadere alcuna volta che la costruzione di un condotto sotterraneo, da escavare entro un terreno elevato EE , ancorchè questo sia esteso in lunghezza di qualche chilometro, possa convenire per rasciugare un territorio impaludato PP . Se la elevatezza del territorio da trapassare, sia moderata, il dispendio del condotto, qualunque sia il modo di fognamento, non riesce gravissimo; quando si eseguisce mediante ampio cavo scoperto nel cui fondo si edifica la galleria o la fogna e poi coll'estratto terreno si copre e ricolma. Ma è necessario che dalla linea CD , livello delle acque impaludanti, alla linea TT , livello del fondo dello scolo che dee riceverle, vi sia tale differenza da eguagliare l'altezza dell'acqua nella valle, più 50 a 90 centimetri, profondità del terreno della medesima, ed oltracciò tante volte 40 centimetri, quanti sono i chilometri dal punto più lontano della valle al punto estremo del recipiente.

Andrebbe errato chi calcolasse la sola pendenza da A in B ; quella eziandio da S in A è da computare, se nell'interno del terreno rinsanito gli scoli denno efficacemente servire.

741. Esempio. L'agricoltore amerà conoscere quanto disse Agostino GALLO sull'asciugare le paludi, cui aperti scoli non valgono. Siccome dic'egli, sarebbe impossibile far uscir l'acque che giacciono tra i monti e i colli,

eccetto se non fossero scarpellati o vi fossero fatti sboccatoi sotto i piedi, (cosa che avrebbe molto del difficile), così sarebbe anco nei piani, quando non si trovasse qualche poca o gran caduta. E cita essersi fallo per la gran palude del *Moncellese* la quale forse fu sempre sott'acqua dal tempo a sua stima del diluvio « finchè forarono l'uscita all'acque alla battaglia sotto al fiume della Brenta, e della strada maestra procedenti insieme verso Padova. » Soggiugne poi; dove andassero le acque bassamente, far loro fossi assai, sì larghi e profondi da innalzare il terreno colla terra escavata, e fornire le sponde di quelli con salici, ontani ecc. altrimenti le ripe cadrebbero e spianerebbero i fossi. Nè ommette di consigliare il fosso tutto attorno al padule, per ricavarne terra da costruire l'arginamento di fuori per impedire all'acque grosse di entrarvi (1). Ed è notevole il ripiego per estinguere acque risorgenti, citando sperienza di fatto di agricollori, i quali affermavano averle estinte del tutto « non facendovi altro che mandarle sopra delle acque correnti per tanti giorni che finalmente quelle sono state forzate a pigliare altro cammino » (2).

742. Altro esempio. Ne citerò altro di scoli coperti, e'l traggo dall'opera del GIULI. « Quando lo scolo o canale prossimo al terreno risanabile (in *Val di Chiana*) sia più alto del terreno stesso palustre e marazzoso, ricorrono ad altro mezzo, ed è quello di fare un fosso sotterraneo murato, e nella sua parte superiore guarnito di volta sotto il primo canale principale, e cercano che vada a metter foce in altro, che abbia la desiderata pendenza. Questi canali sotterranei sono conosciuti col nome di *chiariche* (3) » Darò altrove esempio di pubbliche opere insigni de' Romani, colle quali tolsero a laghi facoltà d'impaludare le loro sponde, per improvviso crescere delle acque, cui ripararono con vere gallerie per isfogarle.

Art. III. Difetto di scolo verticale.

743. Indizi preliminari. Le stesse probabilità indicate pe' terreni sommersi, ricorrono pe' paludosi, intorno al rinvenire strati sotterranei capaci di ricettare le acque che vi ristagnano. Esistono paludi il cui suolo è sciolto, talora è quasi sabbia schietta, e quivi convien sospettare che a non molta profondità esista terreno argilloso o qualsisia, tenace e impermeabile. Quando la palude nella state si libera d'acqua prontamente, quando ricorrendo inverno asciutto, o tale la primavera, la valle si vuota d'acqua, si può conchiudere non affluiscano gran fatto sorgenti sotterranee. Dai dati meteorici e idrologici (dichiarati al II e III libro) discende agevole ancor quando la palude è sott'acqua, il calcolare prossimamente se l'acque scemano in proporzione della evaporazione. Quando non si veggano scemare, quanto per questa causa dovrebbero, si fa luogo a dubitare, che sorgenti

(1) Le venti giornate di Agostino GALLO. Giornata IX, pag. 230, e 231. BRESCIA 1775.

(2) A. GALLO loc. cit. pag. 233.

(3) Statistica agraria della *Val-di-Chiana* di GIUSEPPE GIULI, Prof. a Siena. Pisa 1830, T. II. Libro IV, Cap. 2. pag. 65-66.

dal fondo suppliscano più o meno alla perdita prodotta dall'evaporazione medesima. Se ciò per converso non accada, sarà elemento favorevole da tenere a calcolo per decidersi all'intrapresa di qualche pozzo smaltitoio.

744. Caso pratico. Riporterò esempio riferito dal Prof. RAGAZZONI (4). Appoggiandosi alla esperienza la quale dimostra, esistere generalmente ne' fondi paludosi sotto lo strato d'argilla un letto di sabbia, un agronomo francese, riconosciuto che lo strato argilloso d'una piccola palude da lui posseduta, avea soli 5 piedi di grossezza, si determinò a forarlo di tratto in tratto con succhielli di 3 pollici e mezzo di diametro (centim. 40) e l'acqua feltrando asciugò in brevissimo tempo. Affinchè i fori fatti nell'argilla, non avessero nell'inverno a riempirsi, come aveano voluto predire i paesani del luogo, v'inserì tubi di legno. A profondità di 20 pollici (ossia centim. 64) scavò fosse larghe un piede centim. 35, il cui fondo munì di pietre piane poste diritte, l'una contro l'altra appoggiate: formò in tal modo piccoli canali per condurre l'acqua ne' tubi, e la palude fu completamente asciugata. Eguale riuscita ebbe in altra più vasta; se non chè scavò veri pozzi quali copri di grata, ed i fossi e canali aprì di maggior larghezza in proporzione all'ampiezza della palude.

745. Paludi nel piano. Quanto più le paludi s'accostano al mare o dirò meglio quando le si trovano nella parte più depressa delle grandi pianure, è più facile abbondino lame d'acqua sotterranee. Però, s'è rarissimo trovare strati inferiori di vera ghiaia, sono o deono essere frequenti quelli di pura sabbia, e per converso quasi impossibile incontrare in quelli di granito o altre rocce di malagevole e dispendioso perforamento (2). Nelle paludi inoltre l'acqua essendo in discreta quantità, e stagnandovi solo alternamente, quando s'abbia la sorte d'incontrare opportuno strato di sabbia non è uopo sia di molta grossezza o potenza come suol dirsi, in forza della favorevole condizione di rimanersi elle non pochi mesi dell'anno scoperte, e il tentativo di uno smaltitoio verticale, o almeno di un trivellamento di saggio (§ 433 ecc.) sarebbe consigliato. Ma il consiglio s'adempia, quando sempre, come avvertii, la posizione locale della palude ne rendesse poco utile il naturale prodotto, o doveri di salute pubblica imponessero di rasciugarla.

746. Paludi montane. Non è raro trovare paludi, comechè non estesissime, rinserrate nelle gole de'monti, ed hannovene ricche anco di torba,

(1) Altri parecchi ne sono compresi nel *REPERTORIO* del Prof. RAGAZZONI, giornale meritevole di molta considerazione, e che ora compie il 25° anno di sua pubblicazione. Questo esempio trascelsi fra gli altri dal T. IV anno 1831: per la sua semplicità ed economia.

(2) Sino dal 1834, Ignazio LOMENI scrittore georgico de' più commendevoli scriveva queste parole: « Per essersi recentemente scoperto che la causa per la quale alcuni « fondi assunsero e conservan lo stato paludoso consiste nella presenza d'uno strato « argilloso poco sotto di quello superficiale, si è introdotto un metodo di sanazione « finora inusitato, quello cioè di aprire in vari punti, de' pozzi trivellati da inter- « narsi fino all'incontro d'uno strato ghiaioso: colla quale maniera di operare si « ottiene il facile e sollecito prosciugamento della superficie coltivabile. *Varietà Agrarie ecc.* del D. Ignazio LOMENI V. 1° pag. 97. Milano, 1834.

quali vidi pure in questo Piemonte, produrre ricchissimi lucri, perciocchè comprate da Comuni che non seppero apprezzarne il pregio, o dirò meglio prevederlo. Conciossiachè in siffatti luoghi quella torba abbia acquistato un valore ch'è l'espressione del progressivo difettamento di piante da combustibile. Però que' piani torbosi hanno essi pure d'uopo di scolo, per escavare ed asciugare la torba, e taluni avendo gioghi troppo alti che li circondano, rimangonsi terreno inutile, e anzi pericoloso per gli animali se incautamente movessero a pascolarvi. Sieno essi torbosi, o semplici lammicci infecondi, lo scolo dell'acque sarà sempre lodevole e alcuna volta di utilità economica. Ma in siffatte situazioni lo scolo verticale non è opera da prendere a gabbo. Prima adunque di accingersi a qualche trivellamento, si esplori il terreno a dovere; nè mancano in que' posti, falde, boltri, e rupi scoscese le quali lasciano a nudo gli strati onde si compongono, ed offrono spaccati per così dire, attissimi ad ammaestrare sulla probabilità d'intraprendere con successo un trivellamento per uso di smaltitoio.

747. Difficoltà inespugnabili. Al quale proposito della soverchia durezza di alcune rocce, pressochè inaccessibili agli sforzi delle trivelle, non trasanderò un artificio proposto. Non so se ne' vari incontri in cui parlai di trivellamenti, possa esser nato dubbio all'agronomo intorno alla possibilità di facilitarne l'esecuzione mediante l'impiego dell'azione degli acidi. Notissimo a tutti il racconto del passo dell'Alpi, operato da Annibale coll'aceto e col fuoco, secondo narrò Tito Livio (1). Così dal NARDI recato in volgare « Di poi furono condotti i soldati a spianare quel dirupato precipizio, « onde solamente potea essere il cammino. Avendo pertanto a tagliare il « sasso, gittati a terra e diramati alberi grandissimi fecero un altro monte « di legname, ed a quello appiccarono il fuoco, essendosi levato un gran « vento molto alto a fare ardere, e poi versarono gran quantità di aceto « sopra i sassi colti, e roventi e rompevanli poi e disfacevanli co' picconi. « Così spianarono la roccia, tutta crepata, e ruinata per la grande arsura ecc. (2) » Ma POLIBIO parlando tre volte di quel celebre passaggio (3) non fa menzione di quell'aceto indicato da Tito Livio, e solo da questo, Giorgio AGRICOLA copiandolo, trasse altra affermazione che *Hannibal duritiem Alpium aceto et igni fregit* (4). Perciò saviissimamente l'HERICART de THURY, dubita l'originale lezione di Tito Livio portasse *acuto* in luogo d'*aceto*, indicando per *acuto* gli ordegni de'minatori, anco perchè l'aceto non avrebbe avuto azione su rocce, la più parte di graniti, feldspati, quarzi, schisti e altrettali (5). Giovi questa breve digressione all'intento di porre

(1) Tito Livio, Libro XXI cap. 37. *Ad rupem muniendam, per quam unam viam esse poterat milites ducti, quum coedendum esset saxum, arboribus circa immanibus deiectis, detruncatisque, struem ingentem lignorum faciunt: eamque quum et vis venti apta faciendo igni coorta esset succedunt, ardentiaque saxa infuse aceto putrefaciunt. Ita torridam incendio rupem ferro pandunt ecc.*

(2) La Storia Romana di Tito Livio recata in Italiano da Jacopo Nardi, Vol. IV pag. 66 Bibl. Storica. Milano 1825.

(3) Polyb. Hist. III, XXI, e XXIV.

(4) G. Agricolae Rompniacensis. De re metallica, Lib. XXX, Bâle. 1657.

(5) Rapport etc. Ann. de l'Agr. française, 4^e 5^e . tom. XIII, pag. 286.

in riguardo i pratici, da recenti pubblicazioni di agenti chimici che renderebbero facile il travellamento, quanto è lo spacciarne temerarie e fallaci promesse.

Art. IV. Difetto di macchine indispensabili.

748. Questione di tornaconto. Nella IV e V sezione del Capitolo precedente, ebbi non breve a discorrere sulle macchine applicate all'ammendamento de' luoghi sommersi. I paludosi non essendo in sostanza che fondi in condizione analoga, saranno gli artificiali meccanismi mossi o dall'aria, o dal vapore da praticare? Ad onta di quella simiglianza di stato, non credo possibile, economicamente parlando, adottare ingegni meccanici per asciugare vere paludi. E la ragione è semplicissima: perciocchè il terreno sommerso non dà prodotto, il paludoso invece ne offre, e tale alcuna volta da pareggiare qualsivoglia genere di coltivazione. Io stesso posseggo piccola valle, nè la cambierei col miglior terreno a frumento e canapa. Quando poi la palude può ammettere coltivazione a riso, allora lo spendere in macchine per asciugarla sarebbe pazzeresco a non dire.

749. Confronto coi pozzi smaltitoi. Tuttavolta può necessità di luoghi o di popolazioni, esigere l'essiccamento di un'estensione palustre, la quale manchi d'alcun altro mezzo per conseguirlo, ed escluda quello eziandio degli smaltitoi verticali. Il dispendio allora del meccanismo, in ispecie se a motore non gratuito, presentasi annuo ed aumentato della perduta rendita del palustre prodotto. Una macchina a vapore non è uno smaltitoio. Questo richiede il sacrificio di una prima spesa capitale; quella invece oltre il primo dispendio non lieve, ne richiede altro annuo, gravissimo. Possessore di 400 ettari di valle, potresti perdere due, e tre cento carrate di superbe piante da lettiera, e dovresti pagare una specie di fitto del rasciutto terreno, mediante tanto carbone, e mercedi, e altre spese perpetue e moleste di restauri, attrezzi, manutenzioni ecc. Di questo modo raffrontati il pozzo assorbente e il meccanismo a vapore, vi può egli restar dubbio intra' due?

750. Circostanze eventuali. Senza divisamento d'asciugare stabilmente un padule, la coltivazione umida di cui la trattazione nel XXVI Libro può richiedere soccorso di macchine, ove la stagione estiva non scemi l'affluenza dell'acque, com'è si vorrebbe. Nel § 659 citai l'esempio della macchina d'ADRIA, in generale per lo rinsanimento di sommersi luoghi. Potrei soggiugnere d'alcune altre adoperate solo per luoghi paludosi, ed appunto non per effettivo disseccamento ma per ismaltire il soverchio d'acqua che potrebbe nuocere alla coltivazione del riso, e per abbassarla di tanto nei fondi vallivi da poter falciare ad estrarre lo strame ossia prodotto di piante palustri. Oltrecchè diverse foggie di ruote a pale, e di timpani, o anche di vere *coclee* soglionsi adoperare in parecchie basse pianure italiane, il vapore si trova pure applicato a grande ruota a pala in *Pian di Vada* nella *Ma-*

remma Livornese; similmente in altro luogo presso CAVARZERE (1). E tut-
tociò mi conferma quanto estesamente si diffonderebbero i più fondamentali
ammendamenti, ove in ispecie la condizione seguente non difettesse.

751. Concorso governativo. Ove si tratti d'incolumità pubblica è
debito, anco s'altro mezzo non vi fosse che con macchine, ammendare una
palude morbifera. Questo dee fare chi governa. Questo perciò ancora: cal-
colare a dovere il danno privato, e compiutamente indennizzarlo. Spendono
i governi per racchettare possidenti, quando occupano campi ville e giar-
dini intantochè spengono, proporzionalmente a quelle *espropriazioni*, annue
sorgenti di prodotti e lavori. Quanto più giustamente non dovrebbero spen-
dere per recare invece, oltre il rinsanimento dell'aere, nuove fonti di lavori
e prodotti? Lautamente si pagò il suolo de' contorni di Parigi per costruirvi
guerreschi edifici: annualmente in quel terreno il popolo trovava lavoro e
ricolti, ora è coperto da que' forti, per nulla mai più produrre, salvochè
morte! Tuttodì la storia offre esempi di terreni occupati e pagati per di-
sertarli. Ancora non ne offerse di occupati e pagati, per coltivarli!

Riassunto del Capitolo.

752. Terreni paludosi, quelli diconsi ove l'acque ristagnano in modo
da non escludere rigogliosa vegetazione di piante palustri.

753. Colatori. Se convenga, nè disposizioni di salubrità il vietino di
conservarle, lo scolo delle valli produttive, sarà sufficiente, purchè rasciughi
nella state l'acque patenti alla superficie, affinchè si possa quelle piante
falciare, raccorre e trasportare alle vie di circolazione. Lo scolo principale
o *colatore* dovrà essere munito di chiavica acconcia per ritenere di nuovo
a debiti tempi, e come sarà detto a suo luogo, la quantità d'acqua pre-
servatrice ed alimentatrice della palustre vegetazione.

Se inoltre si possa, e si voglia coltivare la palude a risaia, lo scolo
dovrà servire al prosciugamento superficiale, durante il tempo della vegeta-
zione del riso, secondo i modi che pure a suo luogo si diranno opportuni. Ma
lo scolo dovrà, oltre quello scopo comune al semplice scolo della palude
valliva, ottenersi più profondo; cioè quant'occorre per sottrarre le acque
latenti nello strato di terreno da arare o vangare, ed inoltre smaltirle an-
corchè non sia nel cuore della state (come può bastare per la pretta valle)
sì bene all'epoca in cui comincia, e durante tutto il tempo della coltura a
risaia. Lo che di spesso richiederà **Botti e Scoli coperti**.

754. Scolo verticale. Quando poi debbasi o vogliasi ottenere il pro-
sciugamento completo e perenne del terreno a padule, l'ingegno de' trivel-
lamenti verticali, e pozzi assorbenti, ove pratichevole, potrà qualche volta
convenire, perchè richiede la sola spesa di prima costruzione: più rara-

(1) Debbo queste notizie al mio egregio amico prof. ingegnere MAFFEI che me ne
informava il 18 corrente settembre 1851.

mente quello delle macchine idrauliche, anco mosse dal vento o dall'acque; forse mai quelle a vapore perchè la rendita del nuovo sistema di coltivazione, dovrebbe raffrontarsi al soppresso prodotto palustre, accresciuta questa perdita col dispendio annuo della generazione del vapore (1). Calcoli adunque l'economo il lucro cessante e il dispendio annuo emergente. Nè dimentichi la nuova condizione voluta dal genere di coltivazione da sostituire, quella cioè di rasciugare il terreno per lo strato occorrente alla buona riuscita de' nuovi prodotti.

755. **Destinazione a risaia.** Veggano pratici e non pratici, vociferanti per solito contro l'umide coltivazioni, propugnarsi dagli esposti riflessi la necessità di concederne l'uso, quando non si può conciliare coll'economia, il prosciugamento delle paludi così completo da rinsanire, non la superficie, ma l'intero strato del terreno vegetale. Più volte udii proferirsi da uomini, anche spettabili, doversi concedere le risaie, ove si avvicendano colla coltivazione secca ordinaria; ove sia palude, doveroso il proscriverle. Ma di questa assurda sentenza è fatto ragione nel VIII Libro, e se ne dirà inoltre nel XXIV, onde soverchio il farne altre parole, anco perchè manifesto di per se l'irragionevole concetto di permettere l'umida coltura ove l'asciutta è possibile, e proibirla ove il terreno null'ostante (cioè conservato nello stato naturale) rimane similmente umido e impaludato. Non fo stima per questo di dannare le risaie avvicendate. Questo intendo stabilire, che se nulla osta a recare elementi d'insalubrità, ove può farsene a meno, si pare iniquo lo impedire di sminuirli, ove toglierli affatto sarebbe economicamente impossibile.

(1) Affinchè si abbia esempio della differenza che ponno presentare gli strati inferiori delle paludi, e quindi della probabilità di valersi con successo di pozzi assorbiti, riferirò il seguente fatto relativo alle PALUDI PONTINE. « Allorchè nel 1778 • per asciugare questo suolo paludoso, fu intrapreso il canale Pio, così denominato • dal Sommo Pontefice che l'ordinò, grandi speranze di economia si concepirono e • di pronta riuscita. L'ardore del desiderio, ammise senza esame l'idea, che bastava • scavare il canale sopra una parte solamente della sua profondità, giacchè il restante • verrebbe eseguito dalla corrosione, allorchè il gran corpo d'acqua, che dovea scorrere per questo canale, vi sarebbe introdotto. Infatti la superficie del suolo da • scavarsi non presentava, che una torba buona in certi luoghi, e che in altri non • è che un miscuglio di diverse sostanze vegetabili, imperfettamente decomposte e a • piccola dose di terra frammista. Ma questa materia, molle, cedente alla compressione e divisibile dalla zappa, non si estendeva che a 9, 8, ed anche 7 decimetri • solamente: al di sotto fu trovato uno strato durissimo che non fu possibile di scalare se non con improba fatica: si dovette allora rinunciare alla speranza di vedere • ultimato dall'acque l'affondamento del canale ecc. FILOSOFIA DELLA STATISTICA di • Melch. GIOIA, Milano 1829. T. 1. pag. 89. »

CAPITOLO IX.

AMMENDAMENTI A TERRENI ACQUITRINOSI.

Definizione — Cause del male — Fognamento inglese — altre circostanze
opere di rinsanimento — cautele — altri tentativi.

756. Il riflesso esternato al § 730 relativo agli ammendamenti de' terreni palustri, è da ripetere per gli acquitrinosi. Similmente per la distinzione fatta al § 734 s'intende già, essere terreno acquitrinoso quello in cui acqua cova ed inzuppa tutto il terreno, appena appena rivelandosi alla sua superficie.

Acquitrinoso è il suolo in condizione più infelice del paludoso, perciocchè non produce che tristissime erbe di pessimo pascolo, non avendo sufficiente acqua per alimentare la vegetazione rigogliosa della palude. Andrebbe errato chi giudicasse dipendere questa condizione di terreni dalla loro altitudine (§ 34). Allo stesso relativo livello, a un medesimo piano, acciò il dica più volgarmente, sono terreni *sani* e terreni *guasti*. Qui trovi ubertosissimo campo, e poco lungi fracido e miserabile prato uliginoso, cui veste mal verde e sottile tappeto di cattivo pascolo, sparso d'equiseti e di quel *caretto*, ch'è della famiglia dei *carici* di palude ricordati al § 733, ma più presto rifiutati dall'esperto bifolco, il quale sa che ai bovi aratori scemano carne e vigore. Ricordo sì, quel celebre georgico di Mantova, allorchè disse del toro (1).

Fronibus hirsutis, et Carice pastus acuta;

ma lo STROCCHI egregiamente il precedente verso delle georgiche traduceva in questo

Colà si pena a rinfrescar le forze (2).

757. Sulle tracce del LINNEO, lo SCHREBER, dividendo i prati in varie qualità secondo l'erbe che loro convengono, assegnò ai prati umidi, siccome coltivabili con profitto, l'*aira cerulea*, il *cinisuro ceruleo*, il *nardo stretto* ecc. Ma noi vedemmo già (§ 734) che ne pensasse il CRESCENZIO.

758. **Cause degli acquitrini.** Il velo o ultima superficie per così dire della Terra che la separa dall'aria, è composto di strati di terra e di pietra, alcuni dei quali penetrabili dall'acqua, ed altri impenetrabili. Il terriccio, la torba, la sabbia, la ghiaia, tutte le rocce di testura porosa, i

(1) Virgilio Georg. 3 v. 231.

(2) Le Georgiche di VIRGILIO volgarizzate da DIONISIO STROCCHI. Prato 1831, p. 119.

scisti, ed altre con fessure o screpolamenti, sono corpi permeabili, e permeabili all'aria stessa, la quale singolarmente ne accresce la permeabilità anco per l'acqua. Altre rocce e l'argilla tenace, i tufi così detti, come s'è già chiarito in ispecie pel IV Libro, non ammettono infiltramento, o almeno soltanto lentissimo attraverso i loro strati. Ma oltracciò hannovi terreni i quali, composti in parte dell'ultima specie, non concedono passaggio all'acqua. E' se ne imbevono e la ritengono di guisa, da presentare la loro superficie quasi tutto l'anno coperta di sottilissimo strato d'acqua, stagnante tra gli intervalli, che lasciano tra loro i cesti delle erbe.

Con gran senno diceva il THAER, il rinsanimento delle terre doversi riguardare tra i precipui subbietti dell'agricoltura, e dover precedere ogni perfezionamento: questo a nulla riuscire ove quello mancasse. Ma l'arte di asciugare e sgocciare il terreno, doversi riporre tra le più difficili e complicate che all'agricoltura appartengano. Variare, così all'infinito, sì per le cause, sì pei mezzi da impiegare (1).

759. **Fognamento inglese.** La natura adunque del terreno è l'ordinaria cagione ai fondi acquitrinosi. Qualche volta non giova per rinfannirli, l'assolcarli con frequenti acquai e braccioli, nè moltiplicare e approfondire gli scoli e fossi maggiori. Se vi è caso in cui convenga il fognare secondo gli ultimi metodi inglesi (di cui è detto alla Sezione II del Capitolo VII) non di rado sarà questo, per liberarsi efficacemente e costantemente dagli acquitrini. E dico secondo la pratica inglese, quella cioè di eseguire sottili fogne con tegole, o più economicamente con pietre, ma in frequenti linee. Più volte ho veduto per prova, non bastare le fogne costruite nelle fosse de' piantamenti, ancorchè questi filari distino soltanto 25 o 30 metri fra loro.

760. **Altre cause.** Quando dissi dipendere la qualità di acquitrinosi dalla natura del terreno, ciò non esclude l'afflusso d'umidità sotterranea. Per l'ordinario dove il suolo si presenta alla superficie in quello stato, deriva dal trovarsi esso d'eguale natura a notevole profondità. Quindi constando di uno strato assai grosso, tutto argilloso e inzuppato d'acqua, all'evaporazione superficiale supplisce l'ascensione capillare dell'umidità più interna; e così la massa totale alimenta l'acquitrino, finchè di nuovo si satura, e di certa guisa si satura ad ogni pioggia, ed in ispecie per lo scioglimento delle nevi.

Talora sotto quello strato della massa acquitrinosa, può esistere polla o lama d'acqua: tal'altra la stessa massa avere con acque laterali alcuna comunicazione. Perciò se la concavità locale, in cui fosse il terreno acquitrinoso, non ammettesse l'escavo dello scolo coperto, indispensabile per ricevere le acque del fognamento, sarà necessario creare lo smaltitoio verticale

(1) *Principes raisonnés d'agriculture par THAER*, T. III § 818. È uno degli autori georgici che ha meglio compreso, non esservi coltivazione possibile senza dirigere a dovere le acque. Argomento da moltissimi assai superficialmente trattato, benchè siensi diffusi in valutazioni di centesime parti degli elementi componenti gl'ingrassi o i terreni.

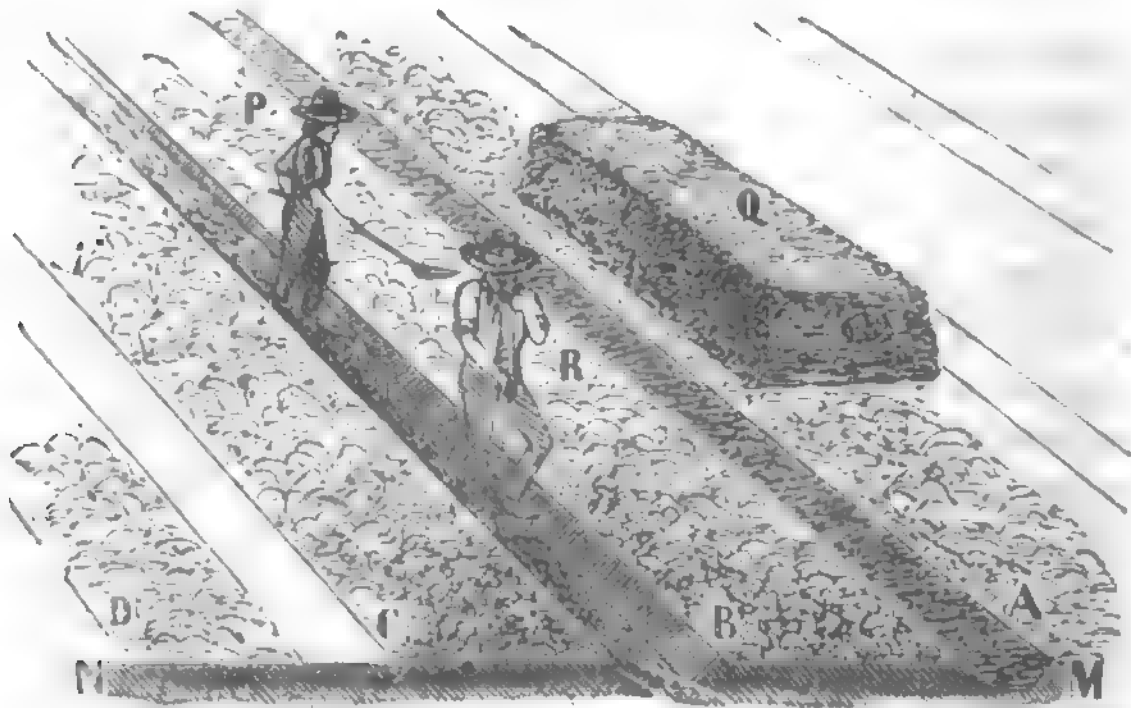
che le ricetti. Ora per le cose dette, probabilmente si troverà lo strato favorevole al pozzo assorbente soltanto a non mediocre profondità.

761. Opere di rinsanimento. Se quella infelice condizione del suolo derivi da trapelamenti, fatti per tutta la sua superficie da sorgenti esterne a quel luogo, l'essenziale consiste nello scoprire la linea ossia l'altezza di livello, in cui esiste la comunicazione delle sorgive. Alcune volte si ponno esse trovare a confine del terreno acquitrinoso, e ponno escludersi mediante scoli di cinta; o questi non potendo isfogarsi, quando realmente le sorgive sgorghino da punti più elevati, cui non giugne la profondità dello strato acquitrinoso, si potrà tentare il trivellamento. In qualche caso semprechè nascessero le sorgive solo da un lato, con una linea di fori trivellati, senza tubulamento e solo riempiti di sassi spezzati di sufficiente grossezza, si potrà riparare. Però le sorgive non sieno troppo copiose e il terreno abbia sufficiente pendenza per iscolare almeno le acque di pioggia.

762. Cautele. Non men grave è il caso de' terreni, il cui suolo è acquitrinoso, perchè prossimi a riviera con acqua corrente a livello superiore della loro superficie. Il fare uno scavo parallelo e prossimo all'argine del fiume (perciocchè se così alto è il livello della corrente, di necessità in quella situazione sarà sostenuto dagli arginamenti) sarebbe errore gravissimo. Oltrechè porrebbe in pericolo di rotta il tratto di fiume, le cui acque roveschierebbero sulla campagna, crescerebbe poi naturalmente l'afflusso delle sorgive, se procedono da trapelamenti derivanti dal fiume.

763. Altri lavori di ammendamento. Quando si avesse cannuccie o rovi, o sterpi in abbondanza, e pressochè di niun costo, si potrebbe aprire da un lato un fossetto lungo quanto il terreno, profondo due fitte di vanga e largo una all'incirca, e riempierlo sino a mezzo di cotali sterpaglie. Poi aprendo altro fossetto parallelo, a distanza circa di due metri o quanto conviene per la spedita esecuzione del lavoro, nell'atto dello escavare il secondo fossetto otturerebbersi il primo, e così via seguitando si potrebbe ritrarre eccellente partito, quando ad esterno scolo ricapitassero i capi di queste fogne incomplete ma molto economiche. È pratica agevole, come si comprende dalla figura 440.

Fig. 440.



Son tracciati i diversi fossetti A, B, C ecc. Suppongasi il primo A già escavato e pieno a mezzo di fascinate. Nel secondo B, precede l'uomo P il quale cava la prima fitta gettandola sulle fascine del fossetto A. Segue l'uomo R, il quale entro B escava altra fitta sotto il piano lasciato dalla vanga dell'uomo P, similmente cacciando la terra ch'escava su quella gettata in A dall'altro lavoratore. Inutile avvertire che per la speditezza del lavoro, la vanga di P sarà più larga alquanto di quella di R: che il fondo NM dello scolo aperto esterno, dee ricever l'acque mano a mano sorgenti nell'escavo stesso eseguito dai vangatori: che infine il calcolo della spesa è abbastanza ovvio, da poterlo fare ciascuno da se medesimo, secondo i più veri elementi di spesa forniti dalle circostanze locali.

764. Farò solo riflettere, in questi lavori essere preferibili i rami di piante acquatiche, ossia di legno dolce e leggiero, come dicesi volgarmente, siccome d'ontano, di salice, di pioppo ecc. Ciò insegnava l'esperienza anco al THAER, il quale prescrive inoltre: *il est essentiel que ces branchages soient fraîchement coupés et en pleine sève*: cioè tali rami e fascine non deono essere soltanto verdi o tagliati di recente, ma tagliati quando le piante sono in succhio. Ancorchè poi il legno abbia col tempo a marcire, trattandosi di fosse fatte in terreno argilloso, il cunicolo in cui venga sepolto, così facilmente non si otturerà, come l'esperienza afferma secondo il THAER medesimo. Il quale riferisce ancora, avere essa dimostrato, dimorare meglio e più a lungo aperte, coteste fogne composte di legname, anzichè quelle fatte di pietre (1).

Analoghe pratiche sono raccomandate in genere dal MARGAROLI (2) e dal FABRONI (3) per tacer di tanti altri, limitandomi a citare in nota le parole di quelli, perchè si vegga come realmente gli scrittori italiani raccomandarono per terreni uliginosi e simili, il fognamento che alcuni credono in Italia noto unicamente per la coltura della vite o dell'ulivo. Secondo l'uopo, i fossi descritti avranno larghezza e profondità convenevole: ma sempre il vantaggio sta nel farli a tale distanza, che l'operaio nell'escavarne uno, possa riempierne un altro, come dissi, gettandovi la terra, mano a mano escavata.

Forse queste norme, non molto fra loro dissimili nelle varie pratiche di ammendamento ai terreni guasti dall'acque, ebbero a riuscire noievoli. Ma si vogliono descrivere come e quando occorrono, perciocchè troppo generalmente sono disconosciute, o certo poi trascurate. Il trattato del prosciugamento delle paludi e del rinsanimento de' terreni, secondo il metodo dell'ELKINGTON si stampava già tradotto del 1799 a Berlino: tuttavia dopo un

(1) THAER, loc. cit. T. III, § 831.

(2) « Riesco assai bene praticare fosse in cui si pongono fascine o ghiaia assai grossa ricoprendola poi in seguito colla terra cavata. » MARGAROLI *Man. dell'Abit. di campagna*, seconda ediz. p. 299. Milano 1840.

(3) Si possono fare, specialmente nel mezzo al campo, delle fosse cieche o fogne le quali asciugano ugualmente la superficie senza diminuirla. Dopo tagliata la fossa assai profonda e posta allato la terra che vi si cava, si riempie essa fossa di fascine, legnami, rami d'albero e sassi de'quali si purga intanto la superficie del campo, e poi ricopresi il tutto colla terra che se n'è scavata, sulla quale si lavora e si semina. Così ADAMO FABRONI, *Istruz. d'Agricol.* Milano 1819, pag. 25 e 26.

mezzo secolo il governo inglese ha dovuto stimolare con ispeciali e straordinarii eccitamenti questo fondamentale ammendamento, su cui può dirsi riposa intera la probabilità di ottenere in quell'impero la riforma più estesa, più legittima, più vantaggiosa della nazionale agricoltura.

Null'altro potrei aggiugnere che non si riferisca alle norme dei precedenti Capitoli. E quando l'acquitrino è inteso veramente come si definisce, cioè acqua che sorge alla terra per lo ritenimento dell'acque piovane, non pochi de'rinsegnamenti dati al IV Libro dalla GEONOMIA, riusciranno di non lieve profitto.

CAPITOLO X.

AMMENDAMENTI A TERRENI SMOTTANTI

SEZIONE I. Diversione delle acque superficiali e fognature -- cause -- esempio -- caso pratico -- avvertenze -- obbiezione di diritti ecc. SEZIONE II. Delle *forofogne*. -- Gravità del subbietto -- descrizione delle *forofogne* -- economia -- successo -- esecuzione -- metodo Degousée -- *forofogne* oblique ecc.

765. Distinguerò l'interessante argomento di questo capitolo per due sezioni brevissime;

Sezione I. **Diversione dell'acque e fognamenti.**
Sezione II. **Delle Forofogne.**

Il nuovo termine di *forofogne* si vorrà tenere incolpabile, quando l'esposizione del subbietto cui si riferisce, avrà fatto realmente conoscere la novità del medesimo.

SEZIONE I.

Diversione dell'acque e fognamenti.

All'effetto di riunire in una sola Sezione quanto si riferisce all'ingegno del fognare, fu discorso dal § 285 al 305 ecc. de' fognamenti a riparo de' luoghi smottanti. Ivi adunque deesi aver ricorso, ricercando le norme a ciò opportune, e poco rimane a dirsene in questo Capitolo. Fu già dimostrato, se mai non m'apposi, tutte sorta di frane provenire dalle acque; o esterne che lambendo, e corrodendo il piede del terreno declive lo fanno scendere per lo suo peso: o interne che della guisa in quella Sezione indicata, fanno scivolare e per lo suo peso similmente precipitare i luoghi pendii.

766. **Cause.** L'ammottare, ch'è lo scoscendere del suolo coltivabile, facilmente si rileva da se stesso, ove da profonda e superficial causa provenga. Qual'è la cagione per cui alcuni terreni, accennano d'improvviso un movimento assai sensibile, e dopo non guari tempo ristanno e s'assodano? Qual'è quella per l'opposito, onde alcuni altri si muovono quasi insensibil-

mente, e con lentezza incredibile perdurano in quel movimento, terminando col franare di tal guisa da cambiare affatto la faccia de' luoghi, e creare una specie d'abisso ov'era un poggio notevole, o viceversa? Alle quali inchieste nei Capitoli XI e XII del I. Libro è facile rinvenire l'adequata risposta.

Intanto ad onta delle invecchite declamazioni contro i diboscamenti, anco senza ricorrere a quanto è detto in quel Capitolo della GEOLOGIA AGRARIA, l'osservatore diligente e imparziale della natura, troverà sempre i più estesi, e più profondi franamenti accadere nelle terre vergini di coltura, e nelle vestite d'annose boscaglie, mentre quelli de' terreni coltivati sono assai meno profonde ed estese. Olttracciò queste alcuna volta contenibili, quelle quasi sempre irreparabili. Per vero dire la lavorazione de' terreni troppo all'erta produce col tempo il denudamento della roccia sottoposta, perchè le pioventi acque sempre alcun poco graffiano per così dire e trascinano dello strato coltivato. Ma perciò appunto, e per l'aiuto degli scoli, acquai e bracciuoli, richiesti dalla stessa coltivazione, l'acque di pioggia s'affrettano a discendere, piuttostochè a penetrare in quantità considerevole nell'interno. Infiltramento e penetrazione, vera e potente causa del lavinare, e che accade più completa nelle boscaglie ove sono sempre concavità e inceppamenti alla pronta discesa superficiale dell'acque.

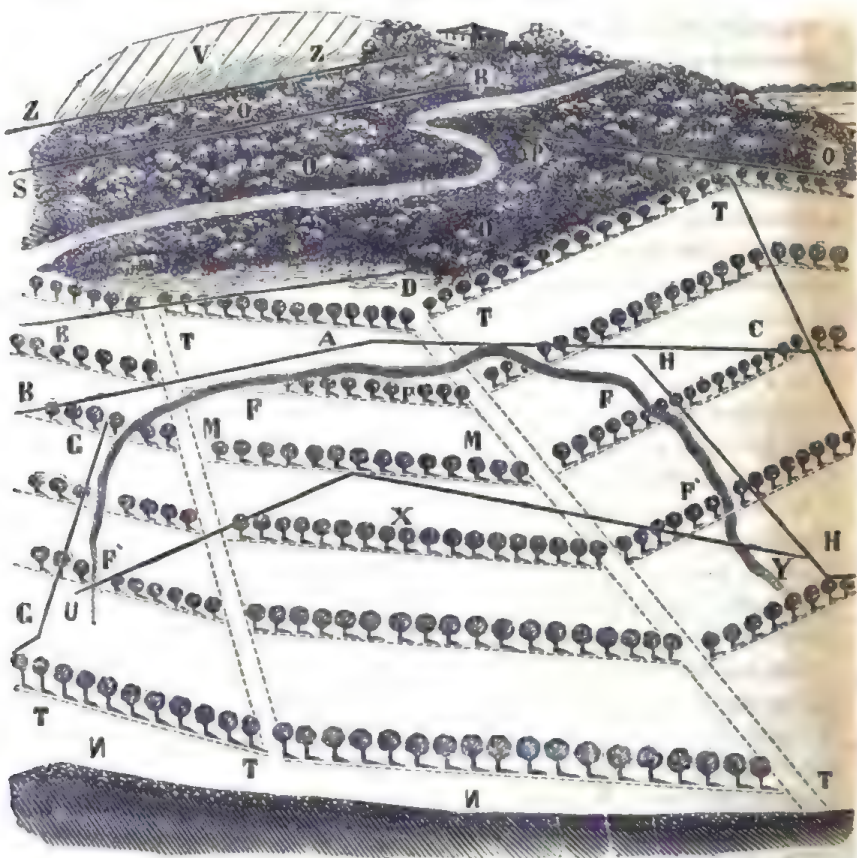
767. Esempio. L'agricoltore non solo, ma i Governi stessi dovrebbero essere attenti alle insidie delle latenti acque, le quali non di rado producono effetti disastrosissimi. Non guari la *Gazzetta di Clausemburg* raccontava questo franamento terribile, che s'aggiugne ai moltissimi di cui tengon nota gli studii geologici. Ai 13 dell'agosto (corrente 1851) nel comitato di CLAUSEMBURG, distretto di Banfihunyad in Transilvania, il monte di *Gelesztas* si mosse verso il monte di *Venyikes*. Monti amendue di 300 a 400 metri di altezza. Dal pomeriggio di quel dì 13 sino a mezzogiorno del 15, s'appressarono le due montagne con grandissimi danni e incalcolabili per l'estensione di 300 pertiche (circa metri 870) di lunghezza, e 200 (circa metri 580) di larghezza. Il paese di *MONYOROKÉZÉK* situato tra le medesime, già discosto un'ora di cammino dal *VENGIKÉS*, ora n'è distante appena 20 passi, ed è minacciato di rimanere sepolto in un vicino precipizio. Tutti i campi che erano all'intorno, ed a piedi del monte, vestiti ancora di bellissima messe, inabissarono, elevandosi in loro vece rupi di considerevole altezza. Niuno riconosce più i luoghi, niuno trova più le sue campagne, altre sepolte, altre divise da precipizii. La popolazione del paese, circa 380 abitanti, rifuggita sovr'altra montagna, ivi pure trepidando per nuovi pericoli.

Ora, non solo sotto il monte franato (sono precise parole di quella narrazione) ma bensì anche nelle vicinanze, e dappertutto, scaturisce acqua, e la terra all'intorno divenne quasi melma impraticabile. Laonde ritengo assai probabile che forse alcune sorgenti, da rimoto tempo, obliterate, nè giammai avvertite saranno state la causa del grande disastro. E forse, ove si potesse sperare che quel reggimento locale volesse prendersi pensiero di comandare diligente investigazione dell'accaduto, si avrebbe nuova conferma della gravità degli effetti dipendenti da latenti acque, e della possibilità, se non di rimuoverli almeno di attenuarli, o alla peggio di antivederli.

768. Caso pratico. Non è possibile definire modi speciali per riparare

dalle insidie delle acque latenti, i cui dannosi effetti ponno manifestarsi di tante guise. Meglio gioverà di norma all'agricoltore, pratico esempio raffigurato nel bozzo della fig. 444.

fig. 444.



Rappresenti X un fondo coltivato in discreto pendio. Si manifesti la fenditura $FFFF'$, che si estende pel terreno coltivato $TTTT$. Non supporrò, questo movimento di discesa, cagione della fenditura $FFFF'$, prodotto da mancanza di base sufficiente in NN , avvenuta per fatto di corrosione. Le riparazioni a quest'emergenza seguono nel Capitolo XII. Ora riguardo unicamente ai mezzi quali ho detto idraulici, occorrevoli per riparare dagli effetti dell'acque i terreni smottanti. Nè dirò dell'ingegno delle fognature già sviluppato a sufficienza nel Capitolo VII. Quali sono i mezzi però da tentare prima d'aver ricorso alle medesime?

Il coltivatore del campo $TTTT$ non deve limitarsi a guardare, come suol dirsi, entro la propria siepe. Se vuole trovare la causa del male, deve cercarla al disopra del suo fondo. Quando questo si protraesse fino alla cima del colle, la quale fosse per supposito in D , allora dee sottrarre l'acque piovanti sulla parte per esempio EDT , mediante la fossa colatrice BAC ; e questa da A le sfoghi parte verso B e parte verso C secondando l'inclinazione del terreno. Quando al disopra esistesse per esempio il bosco

OOO, pur troppo ivi probabilmente è la causa onde procede il lavinamento del fondo *X*. Alcuna volta un campo superiore *V* scaricando l'acque nel bosco stesso, crescerà sorgente al disordine.

Perciò non basterà, in cotali casi, sottrarre dalla parte moventesi, l'acque superiori colla fossa *BAC*. Se ne faccia altra *DE*, per condurre verso *E* l'acque della costa *OOO*: una terza *PQ* per quelle dell'altra costa; una infine *RS* per quelle della cresta, ovvero del campo *V*. Nè ciò basta. Si osservi attentamente se vi siano entro il bosco piccole concavità, o inceppamenti al trascorrere dell'acqua, e mercè adatti scolini si procacci la più pronta uscita di essa, facendola, secondo le varie inclinazioni della superficie, sfogare nelle indicate fosse *DE*, *PQ*, *RS*.

769. Avvertenze. La diversa forma del campo talora richiede alcuni scoli laterali, esterni alla parte smossa *X*: dessi sono raffigurati colle *GG*, ed *HH*. Nè basta ancora. Lo stesso terreno lavinante *X* si tagli con opportuni acquai, a modo di sollecitare l'uscita dell'acque. Per via d'esempio la fossetta da *XU*, e da *XY* serve all'intento purchè trapassi in *U* e *Y* la crepaccia *F'F'* in modo da non lasciarvi cadere per entro stilla d'acqua, come sarà più sotto descritto. Conciossiachè l'artificio massimo è quello d'evitare nel miglior modo possibile ogni accesso dell'acqua nella fenditura *FFF'F'*. Molte volte l'ammollare del terreno si frenerebbe da se medesimo, se l'inavvertenza o l'ignavia non lasciassero penetrare l'acque in quelle fessure d'onde pervengono direttamente nello strato molliccio e scorrevole (§ 286) ed accrescendone la mollezza, aumentano la causa dello scivolamento della massa sovrastante.

770. Obbiezione di diritti. S'obbietterà, non essere sempre il coltivatore del fondo *X* proprietario del bosco *OOO*, nè del campo *V*, l'acque de' quali si dee procacciare di divergere per esempio da *Z* in *Z*. Oltrecchè di questa emergenza ho fatto ragione nel Libro VIII, egli si pare evidente, assegnarsi da equità il libero diritto al proprietario del fondo *X*, di eseguire que' lavori a salvezza del suo fondo. Salvo al proprietario del bosco *OOO* di vegliare e prescrivere i modi, compatibilmente allo scopo cui deono servire, oltre al compenso pel danno o diminuzione qualunque di rendita, e gravezza di servitù che gliene derivasse. Ma l'equità ciò solo non richiede. Essa rivela di più il dovere nel possidente superiore di alcun concorso nelle spese indispensabili a preservare il fondo *X*. Conciossiachè, questo perdurando nell'ammollare, ne accadrà tale lavina da mettere in pericolo la stabilità del bosco, e del campo *V*.

771. Non può adunque il possidente superiore impedire allo inferiore i lavori essenzialmente necessari a frenare lo scoscendimento. Per converso anzi giudico, il possidente inferiore potersi costringere dal superiore a riparare il fondo *X*, siccome scarpa e sostegno del bosco *OOO* e del campo *V*. Giudicamento il mio forse eccessivo: non però lo sarà l'accordare al possidente superiore il diritto di riparare, e raffrenare il movimento del terreno *TTTT*, quando la negligenza dell'inferiore fosse tale da non porvi pensiero.

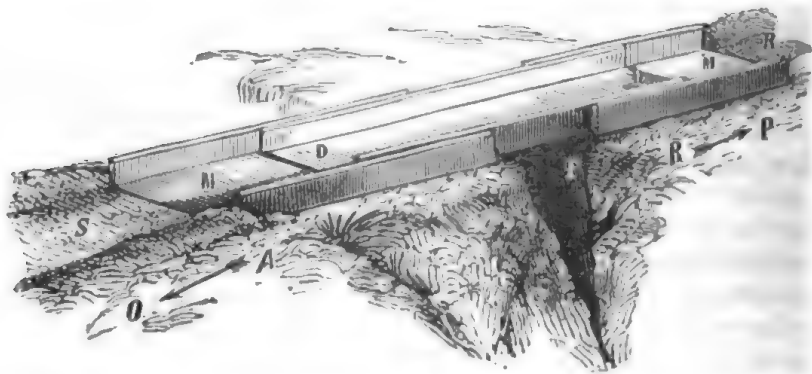
772. Appartire la superficie. Sarà poi giovevole all'intendimento di procurare la minore penetrazione dell'acque pluviali, vestire il terreno,

almeno la parte instabile, con erbe convenevoli, creandone prato artificiale: e soprattutto opportuna e preziosa offresi la lupinella (*edysarum onobrychis*). Ancorchè, volendo salvare le piantate, o vigne esistenti, si debba a regola di buona coltivazione, lavorarne una striscia parallela, anco perchè le piantate sogliono essere nella collina presso al lembo de' scolini ed acquai, queste liste di terreno lavorato non faranno difetto.

773. Doccie pel passaggio dell'acque. Ora di qual modo le acque del terreno *X* si faranno attraversare le crepaccio *FFF'F'*?

Nulla di più facile: tre pezzi di tavola, composti a foggia di doccia lunga alquanto più della larghezza della crepaccia, formeranno il piccolo ponte-canale dello scolo. Io però, che quanto scrivo provai o vidi, ebbi a provare che l'apertura *F* fig. 442 benchè quasi impercettibilmente, sempre s'allarga, e l'unione della doccia di legno colle sponde dello scolo altera e smuove.

Fig. 443



Perciò la doccia *DD* riposi scorrevole sopra altre due doccie mobili *M, M*: le quali mentre il terreno *A* prosegue a muoversi nel senso di *O*, con esso si scostano, ma conservano la sponda da un lato unita con quelle del fosso e dall'altro con quelle della doccia di mezzo *DD*. Se la crepaccia *F* è perpendicolare alla direzione del movimento, come sarebbe il tratto *FF* nella fig. 444, d'ordinario si sposta prima il terreno inferiore *A* (fig. 442) e lo stacco superiore *B* conservasi immobile, benchè poi da ultimo per lo peso frani nell'apertura. Se questa sia nella linea stessa di direzione del movimento (come i tratti *F'*, *F'* fig. 444) può accadere anco, che mentre *A* (fig. 442) si avvala verso *O*, *B* si avvalli verso *P*. In ambo i casi le due doccie *M, M*, mantengono il passaggio dell'acqua da *R* in *S* o viceversa. Sono piccoli artifici di lieve momento: ma l'ommetterli, trasmuta l'effetto utile di divergere l'acqua dal terreno franante, in effetto contrario, cioè in quello di portarla meglio entro l'apertura ed accelerare la frana.

774. Soventi volte l'esposte pratiche arresteranno il progresso del male, o lo scemeranno di lunga mano. L'effetto però non può di subito rilevarsi: conciossiachè il movimento che accade ne' mesi di primavera e d'estate, trae la sua interna e profonda cagione dalle nevi e piogge del precedente autunno, dell'inverno e dei primi mesi dell'anno. Solo adunque nell'ottobre

successivo ne' mesi che seguono, si potrà conoscere se le pratiche descritte, diligentemente eseguite, recano giovamento. Lo che non avverandosi almeno nel principio dell'estate susseguente, abbiassi sollecito ricorso alle opere di fognamento,

775. Intanto la rimozione delle acque dal fondo minacciato, sarà sempre lavoro utilissimo, anche perchè gli scavi per le fogne si eseguiranno più agevolmente trovandosi il terreno più asciutto. Alcune poi delle fosse superiormente prescritte, potranno servire di traccia per quelle occorrevoli nel fognare, siccome ad esempio la *GG*, la *HH* ecc. (fig. 441).

776. Replico, tutte le pratiche del fognare m'ho per fermo averle abbastanza esplicate nel Capitolo VII. Non credo necessario soggiugnere o piuttosto ripetere, non doversi mai toccare il fondo nella parte in movimento. Quanto si operasse nel terreno X (fig. 441) oltre l'accennata diversione delle acque superficiali, sarebbe crescer male al malanno. Questo ripeto perchè se la disavventura del possidente fosse sì grave che avesse tutto il suo terreno in pericolo, il diritto di eseguire nel fondo del vicino le fogne indispensabili a preservarlo dal completo lavinamento, poggia sulle considerazioni al § 770 accennate.

777. Terminerò, ricordando con parole di Jacopo Ricci, essere errore il pretendere di rimediare i progressi delle frane, col contrapporre grosso e ben piantato muraglione di faccia alla frana o smotta. Se desso è più alto delle materie che si staccano, queste accumulerannosi in modo da dargli alla fin fine una spinta tale da rovinarlo. Se più basso, la smotta lo sormonterà, e seguirà il suo corso quasi non fossevi alcun riparo. Converterà dunque tagliar la strada per quanto si può all'inzuppamento dei gemitivi, o vene sotterranee (1). I quali riflessi non escludono le debite opere di riparazione (Capit. XII) quando gli smottamenti fossero sollecitati da corrosioni di rigagnoli o torrenti che distruggendo la base, o piede del terreno pendio ne determinassero per cagione di gravità, il franamento.

SEZIONE II.

Delle Forofogne.

778. **Gravità dell'argomento.** Quando la sventura mi disvelse dai miei più cari, e da miei fondi, e dopo una vita attivissima mi dannava ad oziosaggine quanto più completa tanto più inopportuna, m'avvisai che lo scrivere di agricoltura in modo più largo e nazionale, potesse riuscire d'alcun frutto alla non venturosa mia patria. Questo divisamento rivela il perchè io mi diffonda più ampiamente nelle pratiche agricole, meno trattate dagli autori, e ch'io m'ho per le più concorrenti all'universale vantaggio. Quindi ancora il perchè io ponga ogni studio nelle pratiche necessarie alla buona coltivazione montana. Conciosiachè niuno possa contrastare, la prosperità della coltivazione del piano dipendere essenzialmente dalla regolare e com-

(1) Catechismo Agrario di Jacopo Ricci, Firenze 1833 seconda ediz. V. pag. 1 31.

piuta esecuzione di quella. Tutte le sciagure idrauliche, onde le pianure più feraci s'inondano e si disertano, allora solo s'attenueranno ove le montane bonificazioni d'ogni specie sieno per tutto apprezzate, incuorate, ed eseguite.

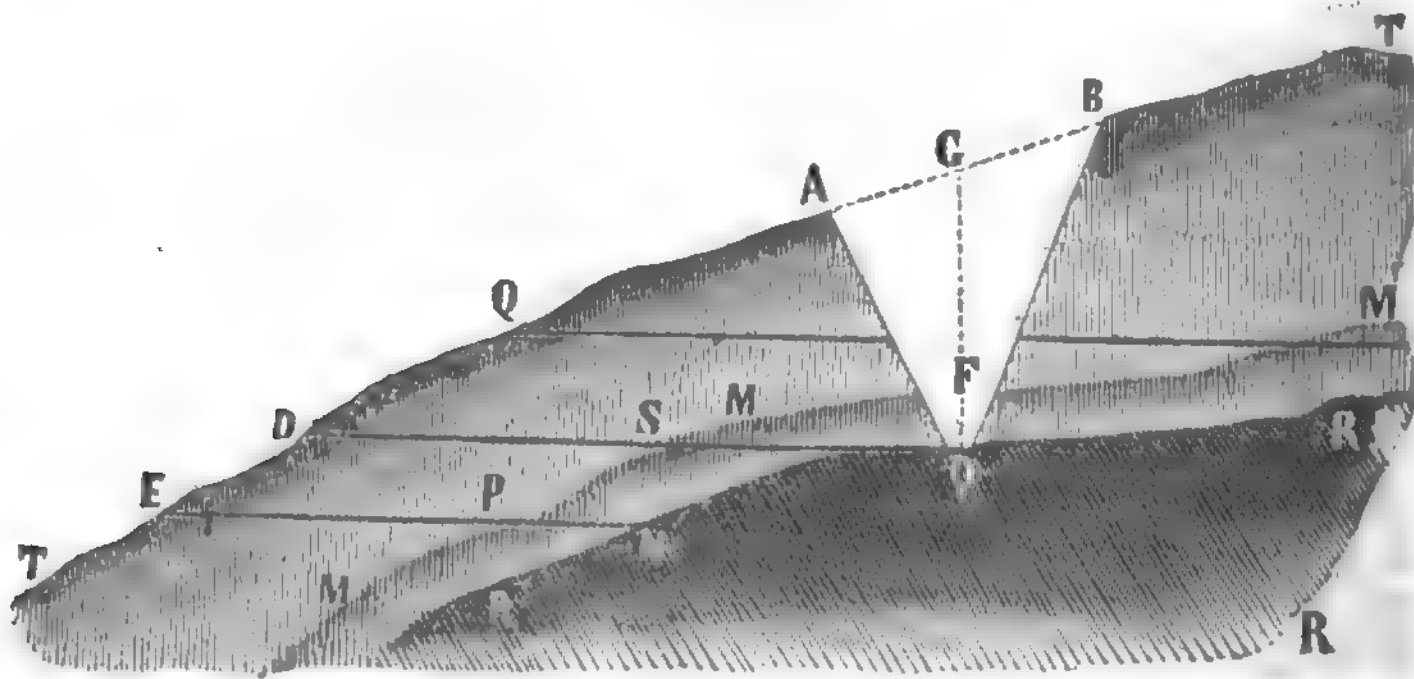
779. Ma non farò altro preambolo, avvegnachè stimassi dicevoli alquanto parole a invocare la tolleranza de' discreti agronomi, se aggiungo poche linee per descrivere una ulteriore pratica di fognamento, per avventura di non facile successo, certo, se non erro, degna almeno di sperimento. E l'avrei pure trasandata, se non riputassi l'ammollare e scoscendere de' terreni pendii, troppo gravissimo pel convoglio terreo e sassoso che ne traggono rigagnoli e rivi, onde poi le fiumane si fanno sì strapotenti e dannose.

780. **Le fognature montane** per soccorrere alla stabilità de' terreni smoltanti, richiegono, come fu detto (§ 378), ingente dispendio di sterrati ed escavi, dovendosi le fogne collocare sul vivo dell'interna roccia, o tufo irremovibile. La profondità dell'escavo reclama rispondente ampiezza nell'apertura superiore. Quindi per salvare un bosco, una vigna, quante piante si debbano atterrare, ognuno di leggieri sel vede. E quegli cui tocchi l'ingioconda necessità di cotale emergenza, soventi volte preferisce lo sperare nel tempo, ristando colle mani alla cintola, anzichè avventurarsi all'ingrato e dispendioso ammendamento. Alle quali cose ponendo mente, volli fare a me medesimo il seguente quesito.

781. **Forofogne.** Si potrà egli in alcun caso eseguire fogne montane e profonde senza notevole escavazione? Veggiamo se potessero supplire livellamenti orizzontali, specie di fogne forate, cui perciò do nome di *forofogne*.

A risparmio di parole, il qualunque disegno della fig. 143 spiega l'enunciato del problema, e la pratica soluzione.

Fig. 143.



Rappresenti T R T la sezione del terreno in pendio di cui T E D Q A B T raffigura il profilo.

Sia R R R la roccia o tufo sottostante.

M M M l'altezza dello strato di terra molle e fangosa, ove s'accumulano le acque pioventi, le quali filtrando pel terreno T T R R ristagnano sulla superficie impermeabile R N O R.

782. Qualunque fogna fatta per riparare al franamento di quel terreno in pendio avrà una escavazione di cui è sezione A O B: perciocchè se deve giugnere ad O per internarsi nel vivo della roccia o tufo R, dovrà avere (§ 379) la larghezza superiore dell'escavo A B, eguale prossimamente all'altezza o profondità O G.

Se da un punto D della superficie, mediante un foro in direzione orizzontale si possa giugnere al punto O, evidentemente pel medesimo si potrà sottrarre l'acqua ch'è in F: ma gli è ancor vero la lunghezza D O essere assai maggiore della profondità G O. Infatti se si trovasse terreno in natura formato e disposto come suppone il disegno, quante volte l'escavo G O fosse profondo 10 metri, il foro D O sarebbe lungo 23. Tuttavia, quando pure il terreno fosse così realmente, è facile rilevare che il foro D nel pervenire in S incontrerebbe quello strato molle e fangoso da cui interessa sottrarre l'acqua ristagnante. Quindi per poco che il foro D S penetrasse nel medesimo, sarebbe già conseguito gran parte l'intento. Ora in questo caso D S sarebbe di lunghezza 12 a 14 metri: quindi non molta l'eccedenza sulla profondità dell'escavo.

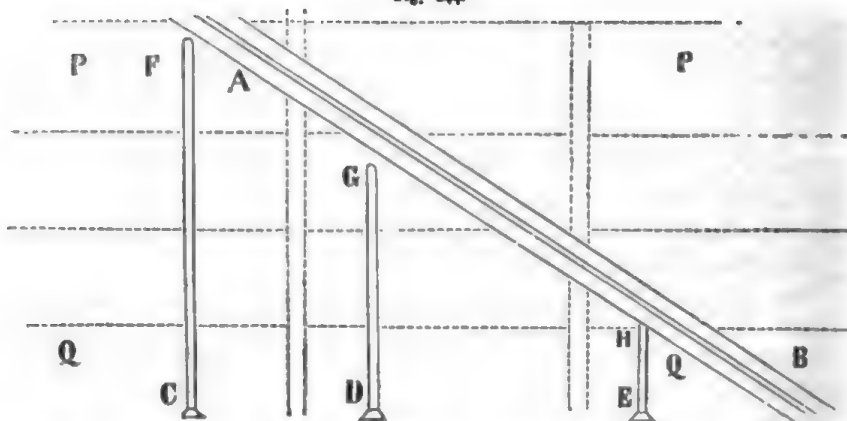
783. Eseguendo il foramento in E a consimile distanza toccherebbesi in P lo strato funesto limaccioso, e poc'oltre proseguendo s'incontrerebbe il vivo del terreno fermo e impermeabile.

784. **Economia.** Chi non vede l'enorme risparmio di spesa quando invece della fogna richiedente escavo di sezione come A O B, si potesse forare lateralmente il colle e spingervi entro una serie di tubi di legno bucherati? Ma perchè questo si consegua, occorrono condizioni che richiegono due studi importantissimi. E sono:

1° Supposto eseguibile il lavoro, il successo sarà probabile ed eguale a quello delle fogne?

2° Supposto probabile e sufficiente il successo, sarà pratichevole ed economica l'esecuzione?

785. **Probabilità del successo.** Il disegno 143 fatto per mettere in comparazione la enormezza dell'escavo, colla lunghezza del foramento, facilmente potrebbe indurre in errore, simulando di certa guisa la vera direzione, o almeno quella ch'ho raccomandato da seguire nella costruzione delle fogne. Desse vogliansi tracciare secondo una linea diagonale, la quale più s'accosti alla linea di direzione della pendenza, anzichè in senso traverso alla medesima. Nè io suppongo bastevole un solo foro per supplire a una fogna. Se la seguente figura 144 mi rappresenti il piano superficiale del luogo da fognare ove necessiti una fogna per esempio A B, dovrò fare almeno tre perforamenti, siccome C F, D G, E H. Si vede già di per sè, la pendenza del campo essere da P verso Q, e tanto l'esterna luce della fogna in B, quanto quelle C, D, E, sortire sul davanti, direbbesi nel petto della convessa superficie del terreno. Qual è l'ufficio della fogna? di raccogliere acqua dalle sue pareti per tutta la sua lunghezza A B. Quale sarà quello de' tubi forati e bucherati? di raccoglierne per tutte le lunghezze C F, D G, E H. Ma queste lunghezze pareggiano quella della fogna. Dunque non dovrebbero raccorre meno acqua di questa.



786. Difficoltà. È però da riflettere, la fogna giacere continuo (eccetto l'ultimo tratto quando esce dal terreno) sul vivo della roccia, e sempre raccogliere l'acqua dello strato limaccioso e profondo $M R M O M R$ (fig. 443) il quale è quello che più importa rasciugare.

Invece le *forofogne* (è chiaro per la fig. 443) appena penetrano in quello strato pantanoso, e nel resto percorrono il terreno della massa principale. Confesso apprezzare tanto io medesimo questo rilievo, che indussemi a sopprimere l'esposizione del nuovo ingegno nel Capitolo VII, nella Sezione ove discorsi i vari sistemi di fognamenti. In appresso considerando meglio tutti gli elementi di questo curioso problema, la utilità somma che ne proverebbe mi parve dovermi fare iscusato del sacrificio di poche pagine, confortandomi sommamente la mia speranza di fatto verificata oggimai da tre lustri. Ed è questa; che nella fognatura eseguita secondo la descrizione data al § 296, e seguenti, il perenne rivoletto d'acqua sgorgante non eccede la vena d'acqua che può sortire da un foro del diametro di 7 a 9 centimetri.

787. Risposta all'obbiezione. Dissi adunque a me stesso: quell'efflusso, rispondente ad una luce di 7 a 9 centimetri, bastò durante tanti anni e basta tuttora a mantenere frenata quella lavina, per vero dire assai notevole, e a preservare que' rusticali edifici e quel campo; dunque se uno, due, e tre fori orizzontali potessero estrarre altrettanta acqua dal terreno, non so perchè non dovrebbero gli stessi effetti di stabilità del campo, conseguirla. Siccome poi il farne sperimento, non è dispendio di rilevanza (lo che più sotto mi proverò di argomentare), nè quindi a chi piacesse tentarlo, potrebbe recare grave discapito anco il riuscimento incompleto, perciò il timore venne in me sopravvinto dal credermi in debito per lo contrario, d'esternare qualsiasi frutto de' miei poveri studii che mi paia non isornito d'alcuna pratica utilità. Riguardando la fig. 443, si supponga per modo d'esempio che la fogna ordinaria da O scenda in R , seguendo il lembo $O N R$ della superficie impermeabile, non è egli vero che una *forofogna* $D O$ intercetta e raccoglie l'acqua che cadrebbe non solo sopra $O N R$, ma su tutta la linea spezzata $O N R M T$? Però la fogna si trova immersa ove l'acque accumulate e stagnanti, abbondano e facilmente si giovano di quel condotto. Quindi la probabilità che occorran più *forofogne*, anzichè una sola per

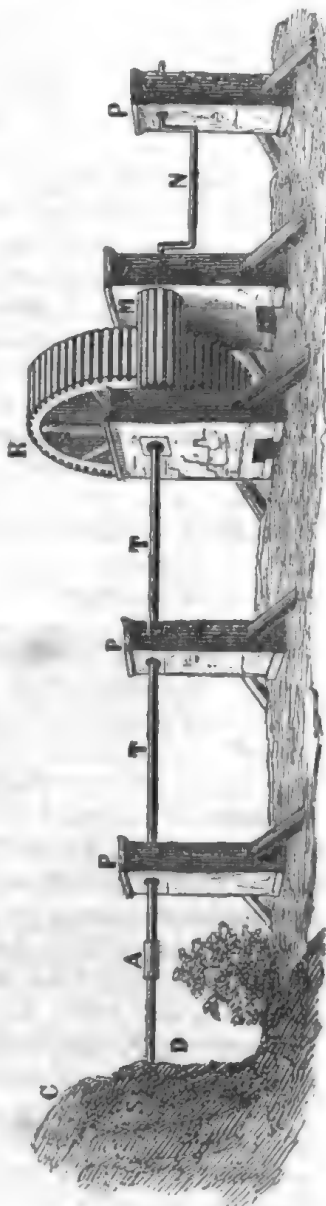
supplire alla fogna ordinaria. Che se due o anche tre *forofogne* nell'atto pratico sgorgassero altrettanta acqua come fa la fogna ordinaria, che sfoghino per D ed E anzichè per T per esempio (fig. 443), ciò non può togliere l'effetto del ricercato ammendamento.

788. Esecuzione. Due parti essenzialmente diverse presenta l'esecuzione. Il trivellamento, e la collocazione dei tubi. Non so se ancora trivellamenti orizzontali, per uopo d'agricole opere, sieno mai stati eseguiti. Certo pel caso in questione, la difficoltà è assai modica, di confronto ai trivellamenti per pozzi assorbenti e modenesi.

Niuno il pericolo d'incontrare dure rocce, rovina del tempo e degli strumenti, perchè raggiunto il tufo e la roccia, il trivellamento è compiuto. Diverso il meccanismo, ma nè più laborioso nè più complicato. Ancorchè i particolari meglio s'addicano al XXIX Libro, ove saranno dichiarati ed estesi, la novità del subbietto ne reclama un cenno presente. Perciò la figura 445 offre disegno d'uno de' meccanismi fra gli altri acconci a questo trivellamento orizzontale. E basteranno per ora queste indicazioni. T T rappresenta l'asta della trivella che in A s'aggiugne agli utensili (§ 444) onde penetrare in S sponda del terreno pendio in cui è fatto l'incavo D a perpendicolo, onde presenti un piano verticale per comodità dell'operare. La estremità della trivella s'insinua nel rocchetto M che mosso dalla ruota dentata R fa girare l'asta della trivella in senso opportuno al lavoro. La manovella N serve a supplemento di forza ed anco per viemmeglio mantenere l'asta della trivella costantemente orizzontale; al che concorrono eziandio i sostegni P P fortemente assicurati.

Avvertenza. In pratica non si dee tenere orizzontale, ma procurare sempre che la estremità della trivella tenda verso l'alto, e la sua testa, la quale è confitta nel rocchetto M, alquanto declini verso il basso; perciocchè il foro dee possibilmente avere pendenza dall'interno all'esterno. Invece la trivella, per lo peso dell'asta e degli utensili, tenderà sempre a forare verso il basso; onde nel principio del lavoro è d'uopo che l'asta sia alquantopiù

Fig. 445.



bassa in M che in S; e quanto più potrà esserlo, tanto meglio riuscirà lo sgorgo dell'acqua a trivellamento compiuto.

789. La collocazione dei tubi è alquanto più difficile pegli orizzontali che non pe' verticali: perchè non si può adoperare il maglio ordinario per la voluta percossa, ma conviene adoperarne d'altra foggia, a guisa d'ariete ovvero di bilico, il cui meccanismo è alquanto complicato come apparirà nel Libro XXIX, perciocchè in questo luogo la descrizione richiederebbe soverchie parole. I tubi saranno bucherati nella convessità superiore che dee stare in alto. Nel principio sarà giovevole un pezzo di palo forato (§ 449) lungo alquanti metri, perchè servirà a mantenere l'asta della trivella sempre più orizzontale nel proseguire il trivellamento. Nella fine del lavoro si dovrà spingere sino al fondo un anello comprendente un disco pertugiato, ovvero una maglia stretta di ferro, per impedire l'accesso nel foro alla terra, od altro che potesse penetrarvi.

790. Altro riflesso. Non dissimulerò altre difficoltà che potrebbero incontrarsi. Quando la massa da forare fosse di terreno tenace, si dovrà eseguire il lavoro dopo piogge continuate o abbondanti. Se però contenesse ghiaia e grossi ciottoli, o sassi, macigni e pietre da calce, come alcuna volta interviene, non sarà così facile conseguire la insinuazione orizzontale dei tubi, se il foro non sia riuscito in linea retta esattamente. Per accertarsene, è d'uopo valersi di lunghe e grosse sbarre di ferro a quattro spigoli, facendole scorrere entro il foro, poggianti sovra uno spigolo come la fig. 446 addimosta. F è la sbarra di ferro che poggiando sui pioli P P a perfetto livello col fondo del foro S, vi si insinua in quella positura, stri-

Fig. 446.



sciando sul suo spigolo affinchè meno agevolmente per lo suo peso tenda a curvarsi in basso. A B C indica poi quel conveniente incavo da praticare, perchè si presenti alla trivella un piano verticale, e il suolo T T meglio si spiani orizzontalmente.

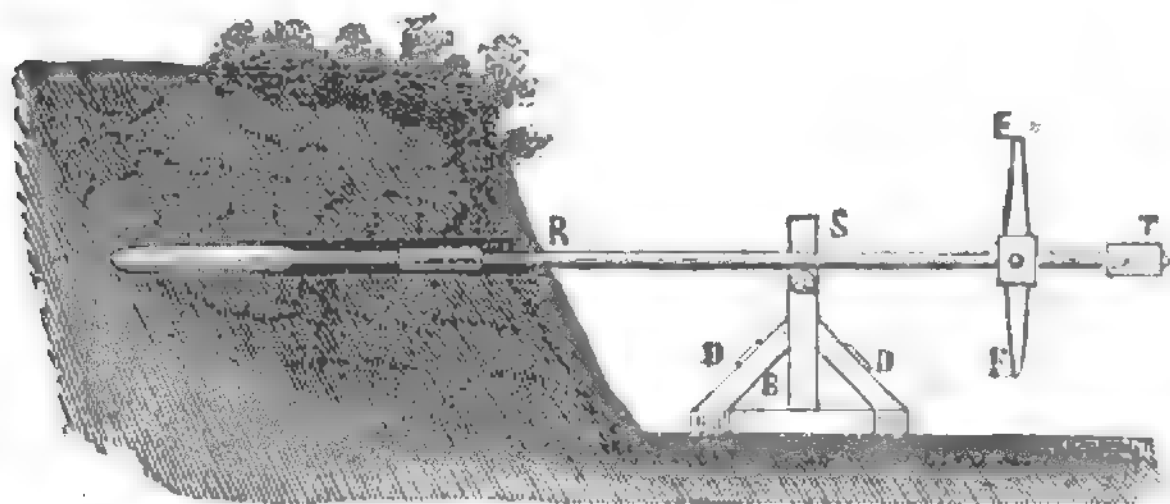
791. Metodo del Degousée. Senonchè trovo nell'opera del Degousée esempi, e norme pratiche quali reputo nel difficile subbietto importantissime (1).

Così esprimesi egli. Il trivellamento orizzontale si pratica della stessa guisa dell'ordinario. Se debbasi forare per soli 3 o 4 metri, si dispone

(1) Guide du Sondeur, Paris. 1847.

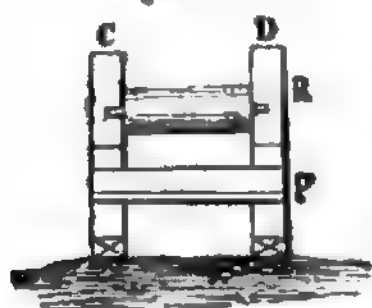
(fig. 147) su di un cavalletto D B D rappresentato anche dalla fig. 148 un

fig. 147.



succhiello (*tarière*) manicato in un tronco, di maniera che i punti R, S', T

fig. 148.



siano collocati orizzontalmente. Applicata la forza al manico E F o sopra due alla volta disposti in croce, gli uomini appoggiano sulla trivella mentre la girano; come un falegname che fori un buco orizzontale con un succhiello (*tarière*) sopra un legno. Diasi alla R S' T poca lunghezza; si ravvicini allorchè cominciasi il foro

il cavalletto presso la terra, acciocchè il peso del succhiello non produca il foro inclinato.

792. Se debbasi oltrepassare la decina di metri, occorrono due cavalletti per guidare la trivella, e uno dispongasi quasi all'orifizio del foro, per ben cominciare. Allorchè la trivella è penetrata 3 o 4 metri nel terreno, il primo cavalletto presso al foro, si discosta e collocasi a due metri col secondo tre metri più lontano; serve di punto d'appoggio alla trivella quando è pieno il succhiello.

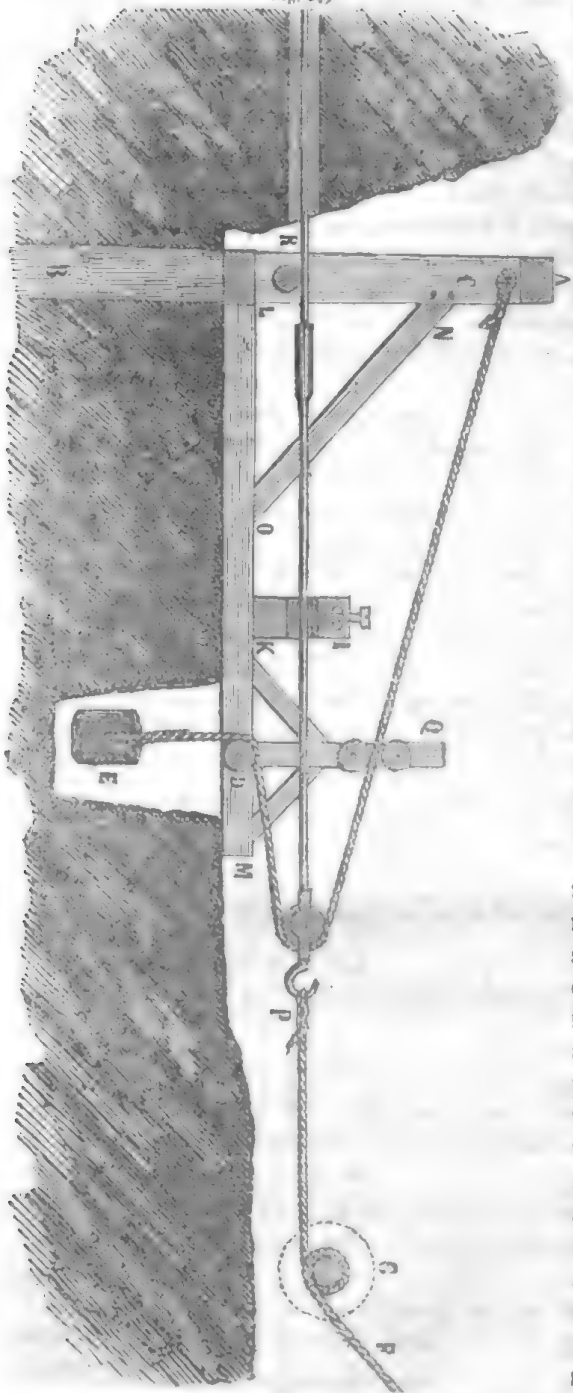
793. Allorchè permettendo le circostanze, il trivellamento debba spingersi a 40 o 50 metri, stabiliscansi altri cavalletti dietro ai primi, ed a distanze successive da 7 a 8 metri. Si fissano al suolo con pali, e si caricano di pesi. Portano un piccolo cilindro onde si agevola il ritiro e l'introduzione della trivella, lo che di questo modo senza svitare si ottiene.

794. Varrebbe anco invece d'una serie di \square o \square cilindri, uno solo mobile sopra tavoloni; ma, cresce disagio, e l'inconveniente che a misura il punto d'appoggio della trivella s'allontana dall'orificio del foro, il succhiello ne degrada le pareti.

795. **Forofogna con trivellamento orizzontale a percossa.** Fin qui nulla di più agevole, trattandosi semplicemente di far girare la trivella. La difficoltà maggiore, come dissi, sta, quando perchè inoltri l'utensile della trivella, è d'uopo della percossa. Secondo il Decousée la fig. 149 rappresenta il trivellamento orizzontale in rocce inclinate che esigono il movimento di percussione.

Prossimamente al punto in cui dee incominciare il trivellamento, si stabilisce il palco A C L B piantato solidamente in terra, fondato come indica L B e assicurato con due forti coscie N, O; il cilindro R, gira sotto il movimento della trivella e i due panconi L M si rilegano al palco A C L B

Fig. 149.



e ricevono un trapasso I, K. munito di cuscinetto nel quale passa l'asta rotonda della trivella. Il cui anello alla cima è un'impugnatura a lunghe braccia fra le quali gira una piccola rotella. La testa dell'impugnatura è munita di rampone girante, nel quale passa una corda che va ad avvolgersi sopra verricello comune.

796. Questo è collocato a distanza eguale alla lunghezza delle aste, quante volte sia obbligo per mancanza di spazio, di doverle svitare successivamente.

Per converso sarà quella distanza eguale a tutta la trivella quando lo spazio consenta di ritirarla o introdurla tutta d'un pezzo.

797. Fra i panconi orizzontali L M, sta la carrucola D, il cui asse è solidissimo; una corda comune, o un canape di fil di ferro ch'è preferibile, attaccasi in C, passa sulla piccola carrucola nell'impugnatura della testa della trivella, si avvolge quindi sulla girella D" e sopporta alla sua estremità il peso E, il quale muovesi nella scavazione praticata a tal effetto. Si dispongono i punti C e D' di maniera che la corda faccia

colla trivella orizzontale, due angoli eguali. Ciò non è indicato dalla figura; perchè fosse esatta, dovrebbero i punti C e D' trovarsi sopra una verticale: lo che s'ottiene col riportare il palco o castello più addietro, quale si

rova nella figura, e munirlo dal lato del terreno di due tavoloni simili a *LM*, che porteranno il cavalletto *IK* ed alla loro estremità la rotella *R* all'altezza convenevole. Come vedesi, il peso *E* trascina la trivella verso la roccia da perforare, e nella direzione dell'asse del sistema, dimodochè se coll'aiuto d'un argano *GF* si ritiri la trivella a certa distanza e che cessi subitamente lo sforzo di traimento, il trapano colpirà la roccia, in forza della celerità che gli comunica quel peso *E*.

798. Oltre questo sistema di percussione ponno impiegarsene altri; nondimeno, siccome la trivella dev'essere discosta dalla roccia per maggior distanza che non occorre nel trivellamento verticale, il sistema di percussione a cama (*came*) non darebbe al peso motore *E*, l'altezza di caduta conveniente; non si potrebbe dunque applicare al lavoro con vantaggio altro modo di percussione, che quello degli scalpelli o della corda a fregamento come indica la figura. Si vedrà però in ispecie nel citato Libro XXIX l'ingegno ch'io ritengo più acconcio per conseguire cotesta percussione orizzontale.

799. Si può, col trivellamento orizzontale, come coll'ordinario, ottenere acque saglienti, ogni volta che il foro della trivella sia disposto rapporto agli strati inclinati del terreno, come la figura addimostrea. Dee allora qualcuno di questi strati essere permeabile o abbastanza screpolato da permettere all'acque di circolare; nè deesi mancare di perseveranza nella penetrazione del foro colla trivella.

800. **Tubulamento immediato.** Il fregamento della trivella stessa sulla parete inferiore del foro, costituisce la resistenza principale opposta all'azione del peso motore *E*; converrà perciò, collocare mano a mano una colonna di tubi per diminuire questa prima cagione di perdita nell'effetto utile. Altre due ragioni pure il consigliano.

801. La prima è che la trivella rende, pel suo continuato movimento sopra una stessa linea, il foro ovale e finisce per forare una specie di solco, nelle cui ineguaglianze s'imbarazza l'utensile, che allora con istento spingesi al fondo. La colonna di tubi torrà siffatto inconveniente.

802. La seconda ragione è la dirittezza del foro; se sono teneri gli strati, l'asta tende a inclinare, ad abbassarsi naturalmente, ed a produrre una linea curva; onde il tubulamento successivo dee prevenire questo inconveniente che potrebbe opporsi alla continuazione del perforamento.

803. La prima asta di fondo, il *porta-utensili*, dev'essere lungo, e poco flessibile: il trapano, il succhiello e tutti gli ordegni debbon avere le loro aste che faccian seguito di grossezza a quelle che le sormontano. Se un utensile pesante è applicato a un'asta debole, questa piegherà sotto il peso dell'ordigno il quale allora si dirige obliquamente; lo che non sarà, se tutta la prima asta sia lunga e robusta, attesoche pesando egualmente in tutti i suoi punti ed essendo per così dire inflessibile, bisognerebbe perchè obliquasse, che uno strato denso e senza consistenza favorisse questo deviammento. Ne' terreni solidi, l'asta si conserverà dunque orizzontale o all'incirca senza sensibile alterazione.

804. Quanto alle corde o canape in fil di ferro, non che all'asse della ruota *D* e al punto d'attacco *C*, (il quale dovrebbe, come dicemmo,

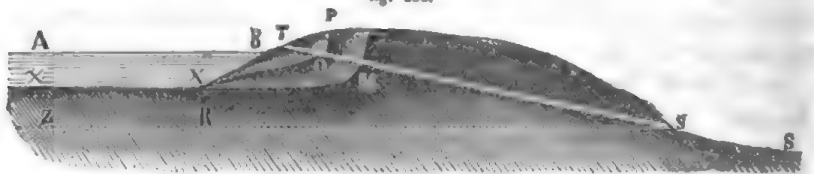
essere situato sopra una verticale innalzata sul punto D') come alle diverse parti del palco o castello, ognuno può formarsi un'idea della solidità che aver deono, considerando che il peso motore dovrà essere portato (per 50 metri di trivellamento), a 5 o 600 kilog. e che la sua altezza di caduta per produrre un effetto sensibile, dev'essere di 45 decimetri al minimo.

Le aste della trivella corron minor rischio di rompersi nel trivellamento orizzontale che nel verticale, e avendo luogo il caso, si ripara coll'aiuto degli utensili afferratori, precedentemente (§ 444) descritti. Fin qui il DEGOUSSÉ, il quale non ha preveduto l'applicazione da me proposta del trivellamento orizzontale, ma colla riportata descrizione, se mal non m'appongo, ne rende evidente la pratica possibilità.

805. Dopo ciò io credo, che i trivellamenti orizzontali come dissi, meritino di essere sperimentati. Benchè a rurale argomento non pertenga, tuttavia è qui acconcio il riflesso della somma utilità che se ne avrebbe nella costruzione delle gallerie per le strade ferrate. Quante volte accade il trovar vene d'acque le quali impediscono il proseguimento de' trafori, e anco minacciano l'esistenza de' lavoratori? Quant'altre volte perforando un monte da un lato, per errori non certo inevitabili, ma pur troppo non impossibili, il trivellamento orizzontale non potrebbe accertare la esatta traccia del lavoro?

806. **Forofogne oblique.** Più facile poi dovrebbe riuscire il trivellamento obliquo. Ho veduto nel 1842 estesissimi e feracissimi terreni allagati per causa di due rotte gravissime del Reno. Con trivellamenti obliqui si sarebbe potuto ottenere tale effetto, da smaltire l'acqua in otto o dieci giorni, mentre soggiacquero a quella sciagura per molte settimane. Per eseguire questo trivellamento, giova conoscere l'idea che può trarsene dal disegno della fig. 450, anche per non incorrere in grave equivoco.

fig. 450.



807. Mediante il trivellamento obliquo TS si può scaricare l'acqua AB nel più depresso fondo SS. Il lavoro si eseguisce stando all'asciutto sul punto T. Conficcati i tubi dal fondo S sino p. e. in O, mediante piccola nicchia escavata nella sponda PTX, come dimostrerebbe la sezione XOP, si porrà l'acqua AB in comunicazione col foro OS. Scemata l'acqua, internandosi coll'escavo della nicchia in XMQ e togliendo i tubi da O fino in M, verrà in questo caso a sottrarsi pressochè tutta l'acqua sino al fondo XX. Ma ognun vede che se l'acqua fosse profonda sino ad una linea ZR poco superiore ad S, converrebbe mano a mano togliere tanti tubi e penetrare così avanti colla escavazione di quella nicchia, da equivalere al taglio diretto dell'argine.

CAPITOLO XI.

**AMMENDAMENTI A TERRENI SFONDANTI
E SORGENTI O SORTUMOSI**

SEZIONE I. Ammendamenti a terreni sfondanti. **SEZIONE II.** Ammendamenti a sorgenti o sortumosi.

808. Definizioni. Altro non certamente innocuo effetto dell'acque latenti è il rendere i terreni *sfondanti* e altre volte *sorgenti*, quali alcuni idraulici direbbero *sortumosi*. Hannovi bassure, senz'acqua ristagnante per tutta la superficie, però nell'acqua giacenti di guisa, che talvolta avendo beneficio di irrigazione sarebbero eccellenti risaie, se reggessero al peso de' lavoratori, e nemanco ponno fruttuarsi col pascolo, avvegnachè bovini e lanuli affonderebbero. E' si compongono di memme e fitte, d'altronde grasse e feraci, di cui l'agricoltura può trar partito.

809. I terreni *sorgenti*, quelli invece sono a mia stima, de' quali la superficie di certa guisa ribolle, e si presenta coperta di piccole convessità e bassure, di cui non di rado i fondi cuorosi e i torbosi danno esempio.

810. Terrò discorso degli uni e degli altri, mercè due distinte e brevi Sezioni.

1.^a Terreni sfondanti.

2.^a Terreni sorgenti o sortumosi.

811. Si vorrà ricordare che l'ammendare questi terreni mediante le *colmate*, ricorre acconcio nel Capitolo XIV che segue, e mediante *interrati* nel XVII, limitandosi gli studii nel presente agli altri mezzi per combattere direttamente la pernicioso insistenza dell'acqua.

812. Riporterò l'ammendamento eseguito a un terreno sfondante, riferito nell'opera del MITTERPACHER, per giunta del traduttore. Il fondo era torba sì molle da non reggere le stesse pecore. Perchè vastissimo, fu diviso in due con fosso largo in cima 5 piedi e 3 in fondo. Nell'anno seguente si espurgò il fosso, perciocchè poco meno che pieno: ma il terreno cominciò a prendere un po' più di consistenza, a tal che dopo un altro anno le pecore poteano entrarvi senza pericolo. Allora ne fu sollevata la corteccia ossia colica, e appena secca si abbruciò, si sparse sul terreno e si arò.

I cavalli così affondavano da doverglisi invece de' soliti ferri conficcare ai piedi piccole tavolette di legno (1).

Altri esempi trovansi citati e premiati dalla Società centrale d'Agricoltura di Francia. Il dipartimento dell' *Oise* non offeriva alcun esempio di prosciugamento di terreni pantanosi, e la miglior parte delle sue vallate erano paduli torbose, con acque stagnanti nelle parti più depresse. Presentavano *des bourniers insalubres, et même dangereux pour les hommes comme pour les bestiaux qui se hasardaient d'y aller chercher un mauvais fourage au milieu des gouffres et des fondrières qui s'y trouvaient* (2). Erano adunque vallate paludose e in parte sfondanti. Il coltivatore VIET, mastro di posta, seppe ammendare 406 ettari a segno di convertirli in terreni coltivati, e porzione a veri orti, cui sono molto acconci i grassi e freschi fondi sottratti all'acque e fatti capaci di reggere il peso degli uomini e degli strumenti richiesti dall'orticoltura. Le autorità governative e municipali attestarono avere quell'agronomo acquistato a'que' fondi rinsaniti un valore più del quadruplo di prima: inoltre aver posto termine all'insalubrità perniciosa di cui erano incessantemente fomite e causa per le limitrofe comuni.

Quella stessa Società premiò eziandio certo MASSON per ammendamenti importantissimi, tra quali la riduzione di terreni analoghi, alla coltivazione del frumento, del cardo da scardassare e della robbia. Secondo il metodo sopradetto insinuato nell'opera del MITTERPACHER, coll'aratro belgico sollevò la corteccia, per così dire, ossia cotica erbosa de' paduli prosciugati, e la fece abbruciare per migliorare colle sue ceneri la qualità di quel terreno. Fu egli donato di medaglia d'oro, come il VIET di medaglia d'argento. Certamente l'onore dovrebbe essere preziosissimo impulso agli ammendamenti in questione. Ma essi sarebbero assai più frequenti ed importanti, quando i paesi che ne profittano pel rinsanimento dell'aria, soccorressero i coltivatori cui non manca il buon volere, ma non l'adeguano i mezzi.

SEZIONE 4ª

Terreni sfondanti.

843. Tentativo. Ora dirò de' modi per mio avviso più degni di sperimento. Il terreno sfondante si esplori per conoscerne la profondità. Agevole operazione per la mollezza naturale della fitta: infruttuosa spesso, perchè non si perviene a raggiugnere il sodo. Ne' pollini tra Pisa e Livorno, sempre affondandosi gl'interramenti artificiali fatti per quella strada ferrata, si con-

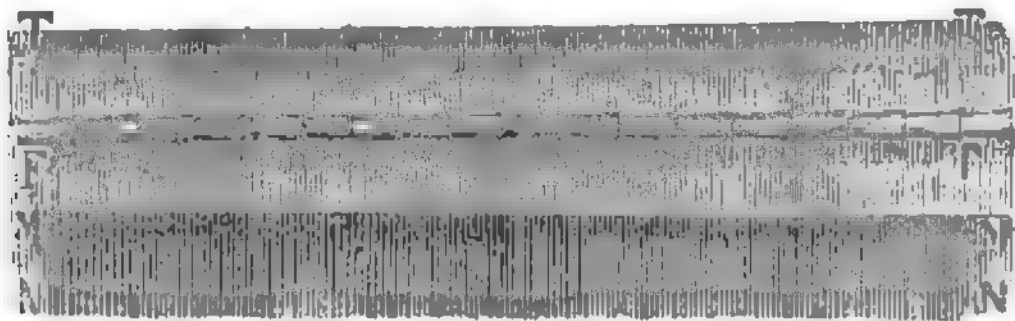
(1) MITTERPACHER, Elementi d'Agricoltura, Tom. I, pag. 138 in nota. Milano per G. Galeazzi 1794. — È notevole come anche il MITTERPACHER proponga e descriva fossi coperti, indicando come s'acciecano, per dirlo con sue parole, e questi a rinsanimento de' terreni sortumosi nel significato di acquitrinosi e umidi per sorgenti.

(2) RAPPORT sur le concours du dessèchement des terres humides et marecageuses et leur mise en culture. Vedi Bulletin des Seances: compte rendu mensuel. Juillet 1846. ANN. D'AGRICULTURE FRANÇAISE, 4. Serie, T. 11.

ficcavano, quasi per forza del solo lor peso, lunghissimi pini e smuovevansi come se fossero immersi nella più sciolta polliglia. Veramente pollini chiamansi i terreni di polla, come esprime il TAAGIONI, composti di terra ch'ei chiama frigida, dove scaturiscono polle d'acqua che stagna. Diffatto i terreni sfondanti di frequente presentano cotali polle. L'avidità loro per così dire, d'imbeversi d'acque, è tale che appunto fa mestieri, prima d'accingersi ad alcun tentativo, d'esplorare quanto sieno profondi.

844. Rappresenti la fig. 151 lo spaccato o taglio verticale di un terreno sfondante o pollino, se così vogliam dirlo.

Fig. 151.



La linea T T raffiguri quella della sua superficie. Quando riconoscesi la sua profondità giugnere sino per esempio alla linea M M e d'altronde con esatte livellazioni siasi rilevato di poter escavare scoli o costruire fogne alla profondità F F, supposta eguale alla metà della profondità intera T M si potrà tentare il rinsanimento. Se invece il fondo dello scolo o fogna F F dovesse riuscire a profondità minore di quella della fitta al disotto della F F come sarebbe ove il terreno fracido si estendesse sino per esempio alla N N, allora sarebbe opera gettata.

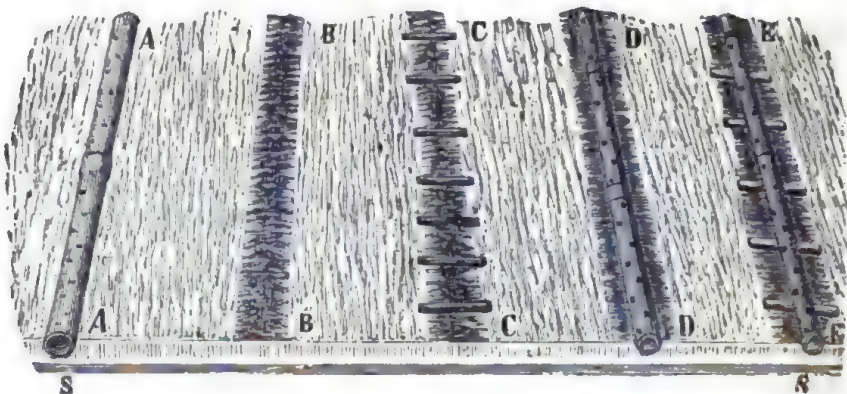
845. La ragione discende dall'avvertita avidità somma di questi terreni d'imbeversi d'acqua. Appena asciugato per supposito lo strato superficiale T F T F, assorbirebbe parte dell'umidezza del suolo inferiore. Ma l'umidezza dello strato F M F M ripartita così per tutti li due strati, ossia per tutto M T M T, si farebbe umidissimo lo strato superiore, ma renderebbe alquanto più consistente l'inferiore in ragione dell'umidezza nel superiore trasfusa. La sottrazione invece dell'umidità fatta dallo stesso strato superficiale a quello doppiamente grosso o profondo F N F N, non basterebbe a recar loro consistenza, mentre si manterrebbe esso pure quasi come prima infracidato.

846. Da ciò rilevasi nel primo caso, probabile ridurre la fitta a consistenza di qualche uso; nel secondo per converso, impossibile. Arroge non bastare quegli scavi e fogne per aver subito l'intento, ma dover concorrere lasso di tempo e di stagione favorevole, come chiarisce il procedimento dell'esecuzione.

847. **Esecuzione.** Ammesso adunque di aver tale un recipiente da isfogarvi le acque, a livello del fondo F F degli scoli o fogne (da farsi a profondità non minore di un 40 centimetri, e meglio se anco del doppio) è necessario per lo meno aver un lato di terreno stabile ove creare lo scolo S S così indicato nella fig. 152. Passato alcun tempo, ricorrendo asciutta stagione, forse il terreno permetterà di fare piccoli scoli nelle direzioni A A, B B, C C, D D ecc. Ancorchè profondi pochi centimetri, il fangoso terreno

escavato ripongasi in arginello tutto da un lato. Dopo altro spazio di tempo, stando su questi arginelli, si potrà approfondire alquanto quegli scoli, ricavar nuovo terreno da crescere gli arginelli, e così via proseguendo aiutarsi finchè gli scoli abbiano profondità sufficiente da rassodare, col rasciugarla, quella molle superficie.

Fig. 152.



818. Altro mezzo. Se ciò non si possa o il suolo sia molliccio tanto che quegli scoli nel tempo che si scavano o poco stante, da per sè si racchiudano potrà rilevarsi dalle circostanze di luogo se torni possibile ed economico eseguire il tentativo seguente. Abbiansi lunghi tronchi ancorchè non diritti appieno, ma busi o vuotati, e nella convessità superiore bucherati, come il disegno allo incirca dichiara. Commessi l'un l'altro per lunghezza quant'è largo il terreno, si adagiano sul medesimo nel modo espresso in A A. Per collocarli, conviene far saldo il passaggio sul suolo mediante lunghe fascine di canne o di sterpo, l'una presso l'altra e per traverso disposte. Di poi camminando in cima a quei tronchi, o premendoli con mazzapicchi, si adopera a modo che s'affondino que' tronchi medesimi per alquanti centimetri. L'apertura loro anteriore deve emergere nella sponda dello scolo S S, mentre l'altra estremità sarà chiusa con tappo pertugiato, onde l'acqua soltanto, possa ne' tronchi penetrare. Dopo alcun tempo gli stessi condotti potranno premersi a modo che riescano poco sopra al livello del fondo dello scolo S S. Così con leggero dispendio si sarà fognato il terreno, regolando le distanze da A a B, da B a C ecc. secondo l'uopo.

819. Se ancor più cedevole sia la fitta, prostendasi letto di fascine, come s'indica in B B, e sopra le medesime i forati legni s'adagino, come si raffigura in D D.

Al postutto se lo strato di fascine non basti, aggiungansi altri rami o altri tronchi di traverso, come rilevasi in C C, e i tronchi forati vi si collochino disopra, come appare in E E.

820. Riflesso economico. Non istimo soggiungere altri particolari. Questa pratica è affatto nuova, ma cotanto semplice ed economica da potersi sperimentare. E che non sia dispendiosa pochi numeri il dimostrano. Sia la lunghezza S S, 500 metri, e la larghezza 200; la superficie sarà 100,000 metri, cioè 100 tavole metriche, o vogliam dire 40 ettari. Creando

le fogne a distanza di 30 metri, ne occorrono 44, lunghe 200 metri ciascuna, in tutto 2200 metri. Se si considerino i tronchi a 2 lire il metro corrente, compresa la spesa di forarli, pertugiarli e collocarli, e più un'altra lira per metro corrente, di spese di fascinate ecc., non si può calcolare il complesso di tutto il dispendio oltre lire 6600. Sarà egli grave spendere 660 lire per un ettaro di terreno affatto improduttivo, onde farlo capace di forse 200 a 300 lire di rendita? Che se non si avessero tronchi adattati, con fascetti di lunghe pertiche, comechè si voglia sottili, legati con vimini a due capi, non di rado benchè più lentamente, riesciranno a buon fine.

SEZIONE II.

Terreni sorgenti o sortumosi.

821. Un fatto storico di singolare importanza rivela la natura e le difficoltà che presentano i terreni *sortumosi*. Vocabolo nuovo, però usato da idraulici come disti, e meno equivoco di *sorgenti*, questo potendosi confondere colla indicazione de' terreni in cui abbondano *sorgive*. Nel IV Libro sono descritti i terreni *cuorosi*, e ciò che intendosi per *cuora*. Giovi rammentare che *cuora* o *quora* significa come il più italiano vocabolo *agallato*, quel terreno mobile e soffice che spesso incontrasi nelle rilevanti bassure.

822. **Cuore o agallati.** Allorchè il Reno italiano voltato con angolo retto, come se dovesse quasi rimontare verso le sue sorgenti, s'introdusse in un ramo del Po abbandonato, s'incontrarono, nel tracciargli il nuovo *dirizzagno* lungo 43 chilometri (nelle valli di Longastrino), ammassi enormi di cuore. Queste risorgendo o mostrando di risorgere, come tanto sagacemente esprimeva il chiarissimo ispettore BRIGHENTI (1), di tanto in tanto si ritagliavano, finchè in seguito del rapporto del commendato ispettore alla CONFERENZA AGRARIA, venne chiarito spendersi inutilmente tanti denari per fare opera compiutamente frustranea. La natura di cotai fatta di terreno lo rende mobile al segno che durando la piena per lo peso e pressione dell'acqua si deprime al piano dell'alveo, risorgendo mano a mano dello scemare della piena. Ove si tagli la porzione sporgente in tempo di magra, dovendo riporsi in equilibrio colla rimanente estensione fuori dell'alveo (la quale inoltre ne' lembi soggiace al peso degli arginamenti) si rialza al livello cui perviene innanzi al taglio. Questo adunque inutile, perchè l'agallato in tempo di piena avvallandosi non ne intralcia il passaggio, e in tempo di magra ancorchè tagliato risorge al suo primo livello.

823. Da questo fatto vuolsi desumere il criterio dell'ammendamento cui si può ricorrere possedendo esteso terreno di questa natura infelice, per ritornarlo in dominio dell'agricoltura. Non avvi evidentemente che l'artificio delle colmate, la cui altezza portata a un limite sufficiente, oltre il recarvi uno strato coltivabile colla sovrapposizione del limo, renderà il sottoposto agallato, compresso ed immobile.

(1) Rapporto sulle Cuore di Longastrino alla Conferenza Agraria di Bologna. Supplemento al FELSINEO 20 maggio 1841.

824. Pratiche erronee. Chi tenti con iscoli rasciugare terreno cuoroso o di qualsisia guisa risorgente o sortumoso, getterà tempo e danaro. Conciossiachè gli escavi, presto, come avverte il fatto precedente, si ottureranno, risorgendo dal fondo e sporgendo dalle sponde l'agallato. Quando pure si ottenesse di sottrarre acqua dalla superficie, scemando il suo peso, proporzionalmente risorgerebbe. Nel Libro IV è già notata la relazione esistente tra l'agallato e il terreno torboso, e la vera torba. Nel capitolo XIV del presente è rinsegnato l'artificio del colmare, rimedio unico, siccome dissi, a fondi di questa specie. Resta adunque solo da far motto de' pochi tratti di terreno, sorgente, quali incontransi alcuna fiata in più elevate regioni e nelle montane eziandio.

Sia tra colline, sia tra monti, spesse fiata nel fondo di una convalle sono terreni la cui superficie è disgregata, affatto irregolare, con bassure e convessità più o meno pronunciate, che quasi pareggieresti a terreno che bolle e rigonfia, come farebbe densa polliglia per l'azione del fuoco. Nella GEOLOGIA AGRICOLA (al Cap. XI del Libro I) è fatta distinzione quando da cagioni quali direbbonsi vulcaniche, il fenomeno sia da ripetere, nè in questo luogo occorre più oltre intrattenersene; e quando siccome effetto di latenti acque sia da riguardare. Ritengono alcuni di rendere stabile il terreno sortumoso, rappresentato in Q S S P, nella fig. 153, costruendovi condotti perchè

Fig. 153.



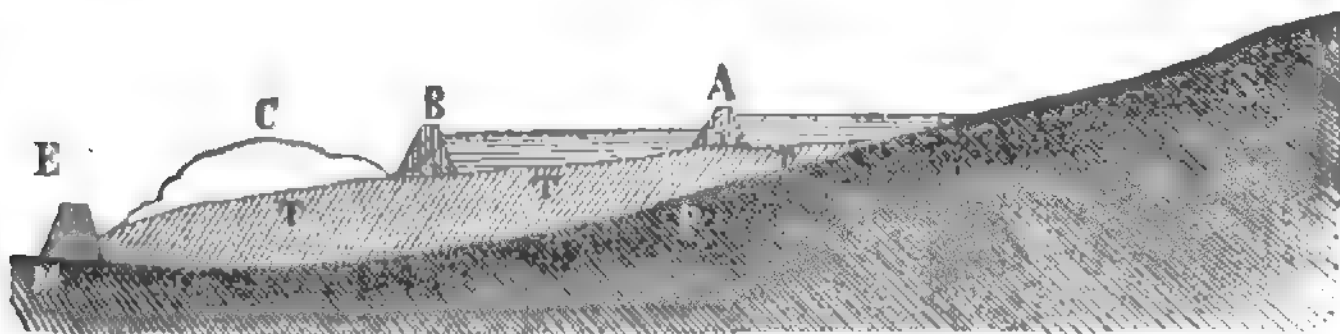
non sobbolisca, come e' dicono, oppure non scivoli al basso. Nella circostanza notata al § 339, per edificarvi sopra un arginamento spropositato (1) sonosi costruiti condotti murati sotterranei (sempre sul terreno mal fermo) onde sottrarre l'acqua da un terreno analogo al descritto S S. Ora che si ottiene sottraendo acqua? di renderlo assai più leggiero di confronto al laterale P e Q, il quale per lo suo peso meglio staccasi dalle P C e Q R, e spinge più in alto s'è possibile il tratto S S. Perciò il sottrarre acqua da S S potrebbe giovare quando le sponde e coste P C e R Q fossero di terreno diverso e sodissimo, e si prolungassero sotto di esso come indicano le linee P B e Q A.

825. Pratica fruttuosa. Gioverà per maggior chiarimento e non disutile esempio un insegnamento datomi dall'esperienza. Nell'apertura d'una

(1) Questo aggiunto si dee intendere nel suo vero senso, cioè a sproposito; perchè in quel posto la massa di terreno riportato è così enorme che sarebbe costato assai meno un viadotto sopra archi a due o tre ordini, giacchè immanchevolmente le loro pile si poteano fondare sul sodo. Ma non è di quest'Opera l'intrattenersi di siffatto argomento.

piccola convalle giaceva un terreno risorgente e sortumoso disegnato dalla figura 154.

Fig. 154.



La sezione di quel terreno è rappresentata dalla T T T, sotto il quale si prolungava la costa blandemente inclinata S P M. Creato un arginetto di traverso, la cui sezione vedesi in A per trattener l'acqua d'un rio, affine di coprire e saldare quel terreno colla colmata, non appena l'acqua giunse a ristagnare in notevole altezza, il terreno inferiore all'argine A si sollevò come la linea C indicherebbe, al disotto dell'altro argine B. Nè finchè quest'ultimo argine fu eretto e data l'acqua tra A e B, cessò di abbassarsi il superiore argine A: come di poi al disotto di B, un terzo E finalmente posando sul sodo M sostenne quello superiore B, e quindi il primo in A e tutta l'opera del riempimento. Se il solo mezzo efficace è adunque il colmare, pur conviene adoperare con l'avvertita cautela, perchè ammendando uno spazio circoscritto, crescerebbe il risorgere del terreno circostante. Conchiuda l'agronomo che pei terreni sortumosi e sorgenti, gli ammendamenti, sia che sottraggano acqua, sia che portino deposizioni mercè le colmate, deono estendersi a tutta la superficie risorgente e cuorosa.

826. Agallati natanti. Giacchè ho parlato di fondi cuorosi, dirò eziandio di que'grandi agallati, quali ponno meglio chiamarsi vere isole galleggianti. Non poche ne esistevano una volta nelle paludi vicino a S. Omer in FRANCIA, vere aie di terra galeggianti nell'acqua, e coperte di canne e di erbe: ed alcune ancora ne rimangono, visitate spesso per impulso di curiosità. Nel Delfinato era pure sul lago Menteyer (dipartimento delle Alte Alpi) un'isola a galla: ora più non esiste. Le più notevoli sono quelle galleggianti in un laghetto vicino alle Terme di Agrippa a Tivoli presso ROMA. Dissi notevoli, perchè il loro suolo è composto di zolfo, di carbonato di calce e di fogliame dell'*ulva thermalis*, tremella di specie particolare. Non dirò di quelle moltissime vedute dall'HUMBOLDT nel Guayaquil portanti steli di *bambusa*, di *pistia stratiotes*, di *pontederia* (1). L'antico popolo azteco del Messico, congiugneva le zolle galleggianti ne'laghi di Xochimilco e di Chalco, e

(1) In mezzo all'oceano esistono banchi enormi di *talassofite*, che l'OVIEDO chiamò *praterie*, *praderias de yerva*. Fu immensa la sorpresa di COLOMBO e de'suoi compagni quando si videro, dal 15 settembre all'8 ottobre 1492 continuamente nel bel mezzo dell'oceano, circondati da alghe marittime. È soprattutto meraviglievole che dopo più di tre secoli e mezzo quell'isola vegetale, galleggiante, altrettanto estesa che portentosa, ad onta della violenza dei venti che solo le fanno subire fortissime oscillazioni, conservi ancora la medesima posizione, mantenendosi l'asse principale al 41° grado di longitudine ovest di Parigi. V. DE HUMBOLDT. *Tableaux de la nature*, traduits ecc. PARIS 1850. T. 1. Eclairc. et Add. pag. 82 a 84.

seminava la terra ch'esse portavano. Da ciò appresero a creare piccoli giardini galleggianti, ch'e' chiamavano *chinampas*, formando zattere con cannuccie, giunchi, radici, rami ecc. coprendole di terriccio ed accuratamente coltivandovi fiori ed ortaglie. Nella Cina similmente, esistono isole galleggianti estese e popolate. Ivi ancora l'industria agricola, ne' terreni sommersi li ha ridotti a prostendere sull'acqua stuoie che ricoprono di piccolo strato di terra ove seminano il riso. Si potrebbe trar profitto di questi agallati che non mancano in alcuni profondi paduli, afferrandoli dagli argini o terreni elevati di cinta, ed ivi assicurandoli: ma le acque agitate dai venti presto le distruggono, essendo composte d'ordinario di radici e fronde più o meno imputridite, salvochè non siano coperte di lussuriosa vegetazione di carici, i quali formano intrecci tenacissimi colle loro radici.

CAPITOLO XII.

AMMENDAMENTI A' TERRENI INNONDATI E A' CORROSI.

SEZIONE I. Idea pratica sulla natura dei fiumi — SEZIONE II. Cause — Natura — Effetti — e Repressione delle inondazioni. — SEZIONE III. Cause — Natura — Effetti — e Repressione delle corrosioni.

827. **Lode agli agricoltori!** Ma quando quel vivacissimo ORAZIO esclamava:

*Beatus ille qui procul negotiis
Ut prisca gens mortalium
Paterna rura bobus exercet suis;*

quando quell'aureo VIRGILIO auspicava la rustical vita cantando:

*O fortunatos nimium, sua si bona norint
Agricolae! Quibus ipsa, procul discordibus armis,
Fundit humo facilem victum justissima tellus;*

quando essi insomma e tanti altri elogiarono le delizie del coltivatore, dubito grandemente che avessero contezza della miseranda condizione di quello cui tocchi in sorte coltivar fondi soggiacenti a gravissimi danni dell'acque!

828. **Flume**, sa troppo l'agronomo, che significhi per l'agricoltura. Prosperità e ruina: fertilità e desolazione; abbondanza e carestia. Meraviglieremo s'Esodo li celebrò figli dell'Oceano e di Teti, se gli Egizi adoravano il

Nilo (1), se gli Sciti il *Danubio*, e gli Spartani l'*Eurota*, gli Ateniesi l'*Ilisso* gli Indi il *Gange*, e i Romani il *Clitunno* ed il *Tevere*?

829. Dei principii fondamentali che deon reggere le pratiche per garantirsi, o per ripararvi, è detto nel Libro III, che è l'AGRARIA IDROLOGIA. In questo Capitolo ricorre appunto la descrizione di cotali pratiche, ossia delle norme esecutive principali: le quali distinguerò nelle due grandi categorie cui si ponno i danneggiamenti dell'acque correnti riportare, non senza premettere una esposizione pratica sulla natura dei fiumi, come riassunto delle nozioni IDROLOGICHE pur dichiarate nel III Libro. Lo distinguo adunque siccome segue:

Sezione I. Idea pratica generale della natura de' fiumi.

Sezione II. Ammendamenti de' terreni soggetti a inondazioni.

Sezione III. Ammendamenti de' terreni soggetti a corrosioni.

830. La II.^a e III.^a Sezione avranno il doppio riguardamento alle opere o di pubblico, e di privato vantaggio. Però in quelle al pubblico pertinenti, terrò discorso ristretto al diretto vincolo coll'esercizio della coltivazione, e quanto basta perchè l'agronomo di per sè faccia stima delle opere dalla direzione governativa disposte o eseguite; affinchè possa ne' modi consentiti presentare dicevoli ed utili ricorsi quando ne risentisse, o temesse alcun danno. Però in pari tempo le norme che seguiranno, potranno riuscire di qualche utilità per l'agronomo cui la sorte chiamasse a pubblici ufficii, e vi si applicasse con animo di non disertare l'agricoltura del giusto interessamento, per continue promissioni, forse mai per fatti reali attestatole.

Le grandi opere di riparazioni, d'inalveamenti, e d'arginature a maestri fiumi, sono dunque estranee o almeno soperchiano il piano di queste Istituzioni, ancorchè nel Libro III di necessità i principii d'IDRAULICA AGRARIA e le stesse norme che seguono, naturalmente vi comprendano qualche non remota applicazione.

(1) Gli Egizi aveano l'IDRIA, vaso forato da tutte le parti che rappresentava il Dio dell'acqua. Della quale lo riempivano in certi giorni, adornandolo ed esponendolo in una specie di pubblico teatro. E tutti, narra Vitruvio, si prostravano, ed elevate al cielo le mani, ringraziavano gli Dei del beneficium che loro derivavano da quell'elemento.

SEZIONE I.

Idea pratica della natura de' fiumi.

Definizioni — Origini — Pendenza — Azione incessante — Diboscamenti — Corso medio — Alvei — Tronchi — Mutabilità — Unione — Bacino — Peso dell'acqua — Velocità — Sezione — Portata — Misura ecc.

831. Gli è impossibile formare giusto concetto degli ammendamenti necessari a terreni soggetti ad innondazioni e corrosioni, quando non si ha idea netta della natura de' fiumi. Se nel III Libro l'IDROLOGIA AGRARIA (1) ha sviluppato le leggi principali delle correnti, occorre però a complemento di que' teorici più generali principii, osservare nel fatto, come le correnti esistano e come procedano; come benefichino, e danneggino l'agricoltura: come la fecondino, e come l'avversino; come le creino il suolo ove senza di esse mancherebbe, e come glielo disertino, e distruggano. Perciò l'agronomo alle nozioni della GEOLOGIA AGRICOLA, (Cap. XI, Libro I.) a quelle summentovate IDROLOGICHE ed ai cenni dati nella Sezione IV del precedente Cap. VI, aggiugnendo, il ritratto per così dire pratico della forma ed indole de' fiumi, si troverà istruito abbastanza per dirigere le *private* opere di difesa ai proprii fondi, ed apprezzare le *pubbliche* dirette a più generale guarentia.

832. **Definizioni.** Più *ruscelli*, *rigagnoli*, o *rivi* concorrono a formare un *torrente*; come più *torrenti* uniti formano la *riviera*, e più *riviere* il *fiume*. Vocaboli spesso, in ispecie gli ultimi, promiscuamente adoperati, non essendo ancora convenuti gl'idrografi, nè gl'idraulici nello assegnare le condizioni speciali delle correnti per distinguere l'espressione delle enunciate denominazioni. Evidente la ragione: perciocchè la differenza più importante dipenda dalle dimensioni, per nulla contandosi quelle dell'alveo, delle sponde ecc. Del resto vedi quanto ne dissi al § 97.

833. **Origini.** Non ripeterò le date distinzioni di fiumi, in *principali*, *recipienti*, *influenti*, *tributarii* ecc. Osserverò, errare coloro i quali ritengono che i fiumi nascano solo dai monti e che la lunghezza del loro corso sia proporzionale all'elevazione dei luoghi ove hanno origine. Il *Volga* infatti che è il più gran fiume d'Europa ha un corso di 2000 miglia (chilom. 3750) e le sorgenti sue scaturiscono da luoghi non elevati più di 335 metri sul mare. Il *Missisipi* anche maggiore del *Volga*, nasce da elevazioni, quasi nè meno montuose, perchè ritengonsi non eccedere sul mare, 457 metri. LA GEOLOGIA AGRARIA ci ha già rivelate le fonti e sorgenti varie dei fiumi.

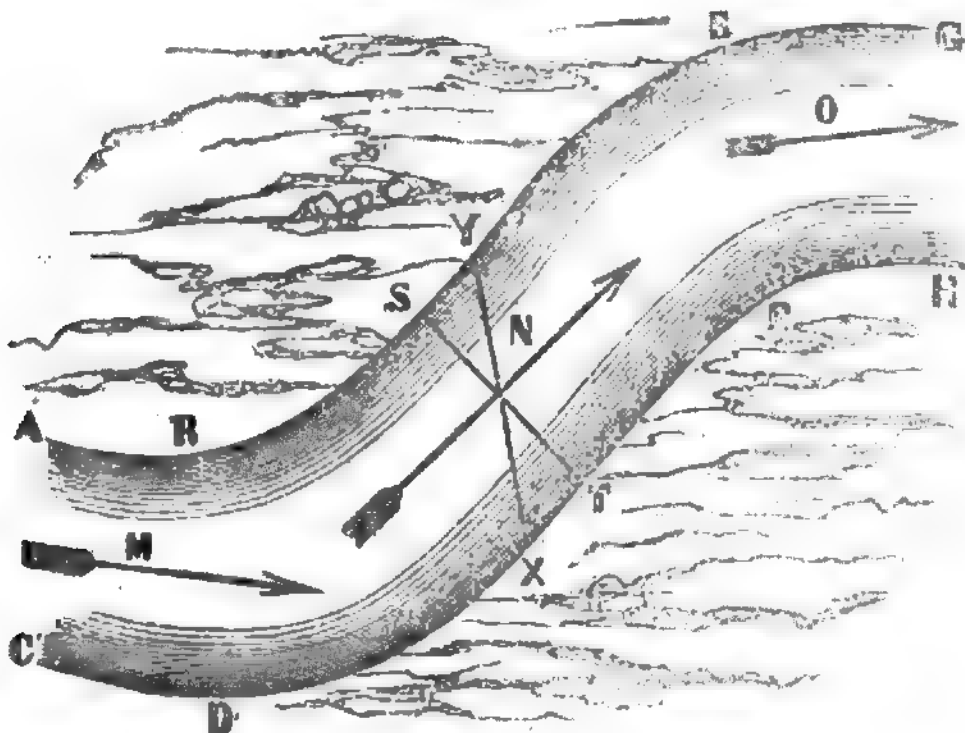
(1) L'IDRAULICA in sostanza è l'applicazione pratica dell'IDROSTATICA e dell'IDRODINAMICA: tuttavia l'IDRAULICA medesima ha la sua parte *razionale* quale è più particolare subbietto del III Libro, e la sua parte *sperimentale* intorno cui volge il presente Capitolo. Ma si avverta che il fondamento di questa, ha in quella ogni sua dimostrazione.

Art. I. Alcuni termini idraulici.

834. Ricordo alcuni termini, perchè non s'abbiano a prendere equivoci.

I. Sezione d'un fiume o d'un canale è l'area della sezione fatta nella massa fluida ch'esso conduce, da un piano perpendicolare all'asse della corrente. Ora quest'asse della corrente, considerato per brevissimo tratto, poco devia dall'orizzontale: perciò in pratica la **sezione** è verticale. In un fiume tortuoso, di cui rappresenti porzione la fig. 155, l'asse sarebbe per lo

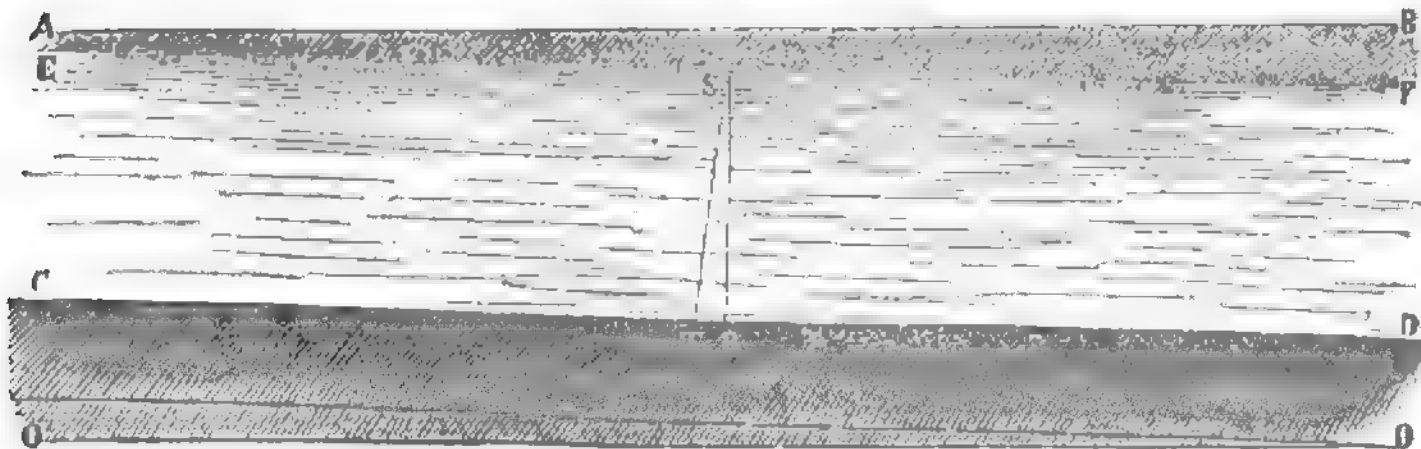
Fig. 155.



tronco A R C D una linea secondo la freccia M, per lo tronco R D E F quella secondo la freccia N, e per l'altro E F G H quella secondo la O. Quindi la sezione del tronco R D E F non sarebbe già X Y, ma S T perpendicolare alla direzione della freccia N.

Immaginando che lo stesso fiume sia rappresentato per *tagliata*, come sarebbe A B C D nella fig. 156; e che il livello dell'acqua sia E F, la

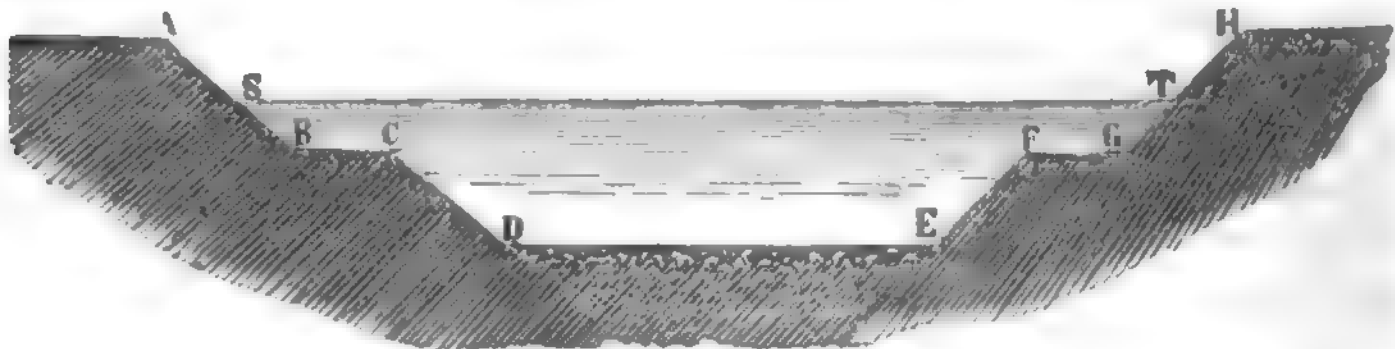
Fig. 156.



sezione sembrerebbe doversi desumere secondo la linea S T perpendicolare al fondo C D. Pure in pratica si considera verticale come S R, cioè perpendicolare alla linea orizzontale O O'.

835. II. **Perimetro bagnato** è quella parte del contorno della *sezione*, ch'è in contatto col fondo e colla sponda. La *sezione*, per esempio, d'un fiume arginato sarà, come nella fig. 157, A B C D E F G H, ma il *perimetro bagnato* sarebbe solo la parte di *sezione* tra S e T, cioè S B C D E F G T, quando il livello dell'acqua sia S T.

Fig. 157.



836. III. **Portata**, talora dicesi anche *portata unitaria*, è la quantità d'acqua che passa per la sezione d'un fiume, o canale, in un minuto secondo (sessagesimale di tempo medio). La *portata media* del Po è metri cub. 4720. La sua *portata annua* si ragguaglierebbe ad uno strato d'acqua diffuso su tutta la superficie del suo bacino (chilom. qu. 69382) all'altezza di metri 0,781, quantità equivalente a tre quarti circa dell'altezza della pioggia annua che cade in Milano.

Modulo è la misura della *portata media* di un fiume, calcolata sopra un periodo di vari anni.

837. Occorre eziandio memorare alcuni altri vocaboli impiegati in pratica dagli idraulici (1).

IV. **Adacquatrice** è usato volgarmente in sostantivo per *fossa di irrigazione*.

V. **Alzaia** è la fune che attaccata ad una nave serve a condurla contr'acqua. Quindi *Strada d'alzaia* corrisponde al francese *chemin de halage*, ed indica la strada percorsa dagli animali che trascinano la barca.

VI. **Amonte** ed **Avalle** valgono come *all'insù* ed *allo ingiù* ossia al di sopra e al di sotto di dato punto d'una corrente; dal latino *ad montem* e *ad vallem*.

VII. **Balconata**. Sporto costruito di pali verticali nelle cateratte.

VIII. **Bealera**. Trovasi usato qualche volta invece del nome più italiano *canale*.

IX. **Coronamento** è la parte superiore d'un argine, o anche la sommità d'un edificio idraulico.

X. **Magra e Plena**. La *magra* è il livello più basso dell'acqua d'una corrente, ed alcuni la dicono pure *estività*, gallicismo d'*étiage*. Com'è notissimo, *piena* è la sovrabbondanza d'acqua nel fiume, sul suo corso ordinario.

XI. **Pestellazione**. Usato da alcuni per l'atto di comprimere il terreno degli argini col mazzapicchio.

XII. **Pignone**. Lavoro di cui sarà data la descrizione a suo luogo, fatto per difesa dall'erosione prodotta dalla corrente, o per modificare la sua direzione.

(1) Nel III Libro sono più ampiamente specificati.

XIII. Portatore. È adoperato volgarmente per canale adducente acqua d'irrigazione, **Colatore** quando serve per ismaltirla o per iscolo.

XIV. Presa d'acqua. Il luogo d'onde si deriva l'acqua d'un fiume, o torrente, mediante un *incile*, *chiusa* ecc.

XV. Roggia. È pure usato volgarmente in luogo di *canale*. Così nel milanese la *roggia Belgioioso*: nel piemontese la *roggia Molinara*, la *roggia Gattinara* ecc.

XVI. Seriola. In alcuni paesi sta volgarmente per canaletto d'irrigazione.

XVII. Sffioratore (volg. anche *travaccatore*) esprime la traversa o diga, d'ordinario in muramento, dalla quale tracimano l'acque derivate allorchè superano un'altezza determinata.

XVIII. Sostegno. *Callone* o fabbrica che attraversando un corso d'acqua serve a sostenerla a certa altezza, ed a passarla in proporzionata misura, per comodo della navigazione.

XIX. Teppata. Usato da alcuni per indicare il lavoro fatto con argilla compatta e battuta, onde impedire l'infiltrazione delle acque.

XX. Thalweg. Questa parola tedesca adoperasi da molti, per designare la linea dei punti più bassi di una vallata, ed indica ancora il filo della corrente ove si mantiene più profonda.

XXI. Warping. Esprime presso gli agricoltori inglesi le irrigazioni per sommersione, ma vi congiungono più spesso l'idea del colmare che dell'irrigare.

XXII. Incile, Battente ed altri molti termini già mentovati nel III Libro, si comprenderanno eziandio in questo agevolmente, ove ne sarà più speciale discorso.

Art. II. Alvei e bacini.

838. Irregolare pendenza. È quasi sogno credere che l'alveo dei fiumi sia come svolto in una sola linea dalle sorgenti alle foci. In primo luogo tutto il tronco superiore, cioè amendue il 1° e 2° tratto (§§ 405 e 406), presenta la linea di discesa del fiume, composta di tante linee spezzate, di cui alcune più o meno inclinate, con altre interposte che, a fronte di quelle, apparirebbero quasi orizzontali. Lo stesso alveo non s'allarga mano a mano che scende e riceve successivi influenti; ma offre larghezze diverse a seconda della sua diversa pendenza e della tenacità del suolo che gli serve di letto e di sponda. Così il Reuss, lungo il quale esiste la grande strada ascendente al san Gottardo, precipita velocissimo per la gola dell'Hospental, e corre per 550 metri, finchè, arrivato nella vallata d'Usern, larga quasi un chilometro, la percorre placidissimo per la lunghezza di 16 chilometri circa. Di là penetra nella gola d'Urnerloch, e per più di 4 chilometri corre o piuttosto precipita a salti, scendendo in quella stretta per un'altezza di 327 metri. Di poi attraversa rapido il bacino del Krachental lungo 14 chilometri, e s'ingolfa in altra stretta.

839. Che se riguardisi al versante meridionale di quell'Alpe, scorre pure il Ticino dall'Hospental sino ad Ariolo discendendo presso ad 878 metri, d'onde entra nella vallata superiore di Leventina percorrendola veloce, ma senza cateratte per 44 chilometri circa. Penetra la stretta fra il Dario e il Faido, facendo presso a due chilometri mediante cascate, d'onde giunto all'altra valle di mezzo di Leventina, rapido la scorre nella lunghezza di 28 chilometri, e s'insinua in altra stretta da cui precipita a salti; finchè uscendo nell'ampio bacino (valle inferiore di Leventina) placidamente solcandola, si getta nel Lago Maggiore. Riguardo al Po la figura 14 e quanto dissi ai §§ 98 e 107, non è lieve conferma dell'irregolare pendenza negli alvei dei fiumi.

840. **Azione incessante.** Ancorchè sorgenti fra monti altissimi, i fiumi continuamente si escavano botri, burroni e quanto possono di certa guisa s'avvallano tra le montagne in cui nascono, mentre per converso alzano il loro letto ove finiscono. Nè cotali burroni creano soltanto tra i monti, ma in qualunque luogo ove per la pendenza acquistino velocità che li renda possenti ad escavare la roccia o il terreno che percorrono. Così l'immenso alto piano di Quito, elevato a stima dell'HUMBOLDT metri 2960 (10000 piedi) sul mare, è solcato per ogni verso da botri così profondi che alcuni degli alvei dell'acqua entro i medesimi, di poco eccedono i 300 metri di livello sul mare. Le grandi crisi geologiche (Cap. XI. Libro I) rendono irregolare e per così dire rugosa la crosta superficiale del globo. L'acque per converso tendono incessantemente a pareggiarla.

841. **Diboscamenti naturall.** Ponga mente l'agronomo a descritti fiumi, conciossiachè da essi l'avvertimento che tutte quelle strette erano come altrettante dighe, le quali vengono col tempo corrose dall'acque. Erano una volta barriere che di quelle vallate superiori formavano tanti laghi. Nè quelle vallate erano sì profonde, come il sono, e più il saranno se le acque valgano poco a poco a distruggere le creste, le quali entro i borri delle strette formano il ciglio delle cascate. L'osservatore imparziale della natura non vede egli nel profundare successivo de'montani rigagnoli e rivi, l'abbassarsi dei bacini più ampi superiori, e conseguitarne non di rado il franamento delle foreste e boscaglie e l'inammendabile denudamento delle coste, formanti anfiteatro a que'bacini?

842. **Corso medio, incalcolabile.** Dicesi talora: il tal fiume ha una pendenza, una inclinazione, un corso *medio*. Quando nasce nel monte e non ha ulteriori giogaie che lo separino dal piano, corre il fiume immediatamente sul dorso da lui solcato nel monte, ed appena entra nella campagna aperta, quasi cambiasse natura, da torrente precipitoso si converte in regolare corrente. Quasi tutti gl'influenti del Po precipitano direttamente dal versante meridionale delle Alpi, e dall'occidentale degli Apennini con rapidità dannosa, terminando con lentezza, perniciosamente, nel loro estremo tronco poco meno che orizzontale. Ma se si riguardi a tutte le svariate linee di pendenza (§§ 834 e 835), al numero e varietà degli influenti, alle circostanze naturali e artificiali che inducono ne' fiumi incessante mutabilità (§ 846), sarà facile concepire qual valore possa attribuirsi a ciò, che chiamano *corso medio*, e mal saprebbero gli stessi idraulici definire.

843. Ogni fiume ha più alvei. Dissi già, ne' fiumi doversi considerare quattro *alvei* (§ 405) ossia *letti* o *sezioni* che raffigurava la figura 40. Finchè il fiume corre sulla natia montagna, le rocce, solo alterabili con lungo volger d'anni, lo ritengono in un letto più o meno determinato. Nel piano invece ed anco nell'ampie vallate tra i monti medesimi, trova fondo e sponde assai meno resistenti, e si escava l'alveo corrispondente alla relazione esistente tra la sua velocità e la cedevolezza del terreno che assolve. Che se la velocità si rallenti, anzichè operare per *escavazione*, deposita le materie tenute in sospenso ed alza il suo letto per *interrimento*. Del che meglio nella Sezione proseguente.

844. Divisione in tronchi o tratti. Quasi sempre a piè dell'erta d'onde scendono, formano i fiumi isole e banchi. Ciò derivano gli idraulici dalla grande quantità di materia seco travolta dal fiume nella sua corsa precipitosa. Dove la pendenza diviene quasi ad un tratto molto minore, cioè all'angolo formato nella base del monte colla pianura, decrescendo sommamente la sua velocità, il fiume è costretto a depositare gran parte del suo sassoso, ghiaioso e terreo convoglio. Quindi gl'idraulici compongono la divisione in due tronchi, cominciando il primo dalle sorgenti, il secondo dal punto, ove l'acque più non trascinano sassi e ghiaie. Io tengo aver meglio prefinita la diversa natura degli alvei, distinguendola (§ 405) in quattro *tratti*.

845. Suddivisione. Da quel punto ove comincia il *tronco* inferiore, raramente il fiume conserva le quattro dimensioni dette più sopra § 843. Può considerarsi come suddiviso in due tronchi: l'uno per certo tratto ha il letto escavato nell'alta pianura, e corre fra terra con mediocre velocità, con alveo quasi unico, profondo sì da ricevere l'acque delle campagne che attraversa. Di poi non di rado lentamente defluisce in una specie di artificiale condotto. Se l'uomo non vi pose mano, egli ha l'alveo delle acque magre o ordinarie escavato ancora nel terreno, e le sponde che gli formano incasso nelle piene, sono le due spiagge laterali create dalle stesse alluvioni del fiume. In tempo delle piene maggiori sormonta quelle alte spiagge e si diffonde inondando il terreno basso al di là delle medesime. Ove le opere idrauliche lo rinserrano con arginamenti, allora il suo alveo delle acque magre e ordinarie s'incassa tra le golene; le piene ordinarie tra gli argini; le maggiori questi tracimano o rompono, e con più terribili guasti precipitano inondando le campagne mal difese dagli arginamenti.

846. Mutabilità incessante. L'errore massimo dell'idraulica pratica è disconoscere la mutabilità inevitabile, dei tronchi ultimi delle correnti. L'*Amazzone*, come osservò LA CONDAMINE, dalla stretta d'*Obydos* fino alla sua foce ha un corso di presso a 4500 chilometri: e per tutto questo tratto non ha che la pendenza totale di circa metri 4, 50 (12 piedi). Questa si ragguaglia dunque a centimetri 0, 9 per chilometro (pollici 0, 2 per miglio). L'*Elba*, a circa 400 chilometri dal mare del Nord, non ha il suo livello 2 metri più alto di quello dal mare. Dunque non ha più di centimetri 2 di pendenza per ogni chilometro. Le spiagge elevate create dai fiumi ed entro cui si contengono nelle piene ordinarie, sono formazioni alluviali composte di materia molle, poco resistente; e quindi facilmente la corrente, per qualunque lentissima, le degrada e toglie da una parte, depositando dall'altra

Nelle piene, espandendosi su que' dossi, facilmente li solca e si profondamente, da crearsi diversi rami cospicui, pe' quali mette foce in mare. Sette ne conta il *Danubio*, cinque il *Nilo*, dieci il *Gange*, e in più foci il *Po* si versa nell'Adriatico. Ora questi rami cangiano ampiezza e profondità secondo le piene, e talora uno di essi prevale, e quello ch'era prevalente prima, rimane secondario, e anche interrato del tutto. Così avea il *Po* i rami di *Primaro* e di *Volano*. Rotto (non si sa se per malvagità, o per violenza dell'acque) il suo argine sinistro di faccia alla *Stellata*, si formò l'altro ramo al disopra di *Ferrara*, che in pochi anni richiamò a sè tutte l'acque dirigendole per l'attuale *Po grande*, e l'antico *Po di Ferrara* rimase interrato.

847. Riunione e divisione. S'immagini vasta pianura in cui corrano due fiumi. Le di lei parti più elevate si troveranno quasi sempre nelle spiagge che son margine a quelle correnti. Quindi se l'una di esse inondi il terreno intermedio, si farà strada nell'altra corrente, ove per caso la trovi in istato d'acqua a livello inferiore di quella. Così avviene talora l'unione tra due. Tal'altra, prima di giungere a quella pianura, le acque procedendo da più alti luoghi, possono indifferentemente gettarsi piuttosto in un fiume che nell'altro. La conformazione del suolo in altri casi spezza un corpo d'acqua, richiamandolo per diverse bassure. L'*Arno* di *Toscana*, non lungi da *Arezzo*, prima di scendere verso *Firenze* si getta con un ramo per la valle di *Chiana* entro il *Chiaro* ch'è tributario del *Tevere*. Molti altri fiumi danno esempi di questa divisione in due rami, ove comincia il loro tronco di mezzo o inferiore; i più nondimeno si raccolgono e si uniscono per andare alla foce. Altri infine, siccome l'*Orenoco* e l'*Amazzone*, si uniscono o comunicano tra loro per un certo tratto, di poi staccandosi, per separato corso recansi a mare.

848. Interrimenti. Ho già detto al § 404 come le foci de' fiumi si protragano: ma conviene riportare alcun altro esempio, acciò l'agronomo si convinca del progressivo, comechè per alcuni lentissimo, interrimento dei fiumi, causa principale dei loro disordinamenti.

I. Nilo. All'isola *Elefantina* l'inondazione superchia attualmente di quasi 3 metri le più grandi altezze cui giugneva sotto *Sertorio Severo* al principio del secolo III. L'altezza dell'acqua non constando di molto accresciuta, l'eccedenza comprova l'interrimento dell'alveo e del terreno, su cui spandesi l'inondazione. Al *Cairo*, acciò l'inondazione sia sufficiente alle irrigazioni, deve alzarsi circa un metro e mezzo sul punto cui pervenendo nel IX secolo, era bastevole.

II. Hoang-Ho. Porta tanto limo nel mar giallo, che secondo il *Barnow* potrebbe riempierlo in 240 secoli, quantunque questo mare abbia 20 mila leghe quadrate di superficie e circa 40 metri di profondità media.

III. Mississippi. Ha formato non poche isole nella sua imboccatura, la quale in un secolo si è prolungata oltre 15 leghe nel golfo del Messico.

IV. Reno e Mosa. Il loro letto si è così alzato, che le piene, pe' cantoni più ricchi dell'Olanda, vi corrono elevate 10 metri sul suolo.

V. Rodano. Ha sì prolungato i suoi interrimenti in alcuni punti, in soli due lustri, da inoltrare oltre mezza lega nel golfo di *Lione*.

VI. Herault. La batteria stabilita alla sua imboccatura nel 1746, alla distanza di 30 metri dal mare, secondo il *Groignard*, n'era distante 120 nel 1783: ed il ridotto erettoi in quei dintorni nel 1609, a distanza di 200 metri, nello stesso anno 1783, n'era discosto 550.

VII. Argens. I banchi di rena depositi da questo fiume, hanno reso il porto di *Freius* una spiaggia paludosa, il terreno essendosi come avanzato per mezza lega.

VIII. **SERCHIO**. Parlando de' guasti del Serchio nelle pianure Pisane, così esprimeasi l'ing. Ferdinando PIAZZINI: « Si offrono tuttora all'osservatore le tracce lugubri della recente inondazione del 16 gennaio 1843... in quella occasione, dando luogo agli opportuni calcoli ed ai convenienti riflessi, potei determinare quale alzamento avesse subito l'alveo del Serchio dopo il 1803. E rilevai che.... il rialzamento del letto raggiunse ad un braccio (metri 0,583) in ogni decennio (1). »

IX. **PIAVE**. Temendosi per VENEZIA la sorte d'ADRIA e di RAVENNA (cioè d'essere per ampio continente disgiunta dal mare), fu nel 1664 divertita la PIAVE dalla laguna e recata a mare per le paludi di Cortelazzo, ove nello spazio di 40 anni il fiume ricolmò un lago di 30 miglia di circonferenza e profondissimo.

X. **PO**. Dall'epoca in cui fu arginato, la superficie delle sue acque in tempo di piene è aumentata come dimostrano gli stessi arginamenti. Eccesso d'altezza non dipendente solo da cresciuto volume dell'acque, ma da interrimento del fondo. Infatti il suo sbocco nell'Adriatico, ha guadagnato sul mare ne' secoli XVII e XVIII circa 70 metri ciascun anno, mentre nel secolo XVI l'avanzamento annuale delle sue foci fu circa 25 metri per anno (2).

Il LOMBARDINI, uno dei più spettabili discepoli del celebre VENTUROLI, non ammette (§ 101), dissi, nè concorda, sull'alzamento del letto del gran fiume italiano, per ragione della magra osservata nel 1817 alla foce del *Mincio*, o più precisamente al sostegno di *Governolo*. Ma in quel tratto, e per quasi tutto quello compreso dal *Ticino* sino verso la foce dell'*Olio*, conviene avvertire all'influenza dei fiumi lacuali. Tributano al *Po* acque chiare, e queste, in quella parte del suo alveo (la quale ha sì notevole pendenza tra il *Ticino* e l'*Adda*) trasportano le materie depositate allo scemar delle torbide, e ne mantengono l'alveo escavato.

849. Senza ulteriori esempi, gl'interrimenti de' fiumi alle foci sono di per sè manifesti in tutta Italia, e la storia ne fornisce documenti incontestabili. RAVENNA al tempo d'Augusto trovavasi nella laguna dell'Adriatico, ora dista parecchie miglia dal mare, e lo ZENDRINI calcola l'avanzamento della spiaggia al suo tempo di quasi 400 metri agli sbocchi del Ronco e Montone. ADRIA diè il nome suo all'Adriatico, perchè n'era, 20 secoli addietro, il principal porto: ne dista oggi oltre 20 chilometri. PISA ha l'antico suo porto Pisano distante dal Mediterraneo, quant'è l'attual ferrata strada da Pisa a Livorno. Ho insistito sull'obbietto degl'interrimenti alle foci, perchè da essi lo insegnamento più prezioso che aver si possa sull'idraulico ordinamento cui presto o tardi converrà rassegnarsi.

850. Ma gl'interrimenti pure, ecco come alcuni sentenziarono, procedere da diboscamenti, e conchiusero: Così mentre l'*Adriatico* cede una superficie immensa alle bocche del *Po* che gli porta la polpa delle montagne da cui cadono i suoi influenti, egli guadagna terreno a poca distanza perchè il *Volano* e il lago di *Comacchio* non gli trasmettono che acque pluviali o limpide. Infatti col mezzo degli scandagli si riconoscono rimpetto all'imboccatura del *Volano* le fondamenta degli attuali edifizi sotto marini, che forse un secolo addietro trovavansi fuori dell'acqua. Ora ciò prova che i fiumi recanti acque torbide, portano interrimenti alle foci; ma conviene

(1) POLITECNICO 1844. N. 40.

(2) PRONY. Des marais Pontins.

prima dimostrare se quella *polpa delle montagne* n'è staccata dalla coltivazione, ovvero (§ 841) dall'incessante opera degli elementi (1).

851. Ho poi trascritto a disegno fiumi per indole, dimensioni, e località disparatissimi, affinchè si abbia altra prova, se i diboscamenti, ossia la coltivazione della parte montana debba risolutamente tenersi causa de' loro interrimenti alle foci, benchè possa avervi in origine concorso a renderne alquanto maggiori (2) gli effetti. Infatti potrà egli conchiudersi che le sorgenti del *Nilo*, del *Hoang-Ho* e del *Missisipi* muovano da luoghi dall'arte diboscati e posti inconsultamente a collura?

852. **Cause delle mutabilità.** I fiumi ora divagano in più rami, ora serpeggiano, ora scorrono in tratti rettilinei secondo le seguenti cause:

maggiore o minore pendenza;
maggiore o minore torbidezza dell'acque;
maggiore o minore resistenza del loro alveo;
maggiore o minore coerenza delle loro alluvioni;
maggiore o minore numero, torbidezza e velocità dei loro influenti.

Un fiume, dice il LOMBARDINI (3), suol divenire serpeggiante tanto a monte come a valle d'un influente torbido, ed ogni qual volta venga a diminuire la sua pendenza. Il che avviene pel fiume *Po* alle foci del *Tanaro*, e della *Trebbia*: per l'*Adda* alla foce del *Serio*; per l'*Olio* alla foce del *Mella*. I serpeggiamenti si svolgono in una zona la cui larghezza equivale a circa venti volte quella ordinaria del fiume.

Oltre al movimento di discesa sulla linea del generale loro andamento, che chiamasi *direttrice*, l'acque dei fiumi hanno movimenti secondari in senso più o meno *obbligato* alle sponde. L'ineguaglianza del fondo, mediante l'ineguale deposito delle travolte materie pesanti, produce i movimenti che chiamansi di *cascata*. La torbidezza dell'influente forma una specie di scanno nel men torbido recipiente, onde scemasi in questo la pendenza pel tratto superiore, aumentasi per lo inferiore. Se l'influente torbido giugne in piena, mentre il recipiente sia in magra, non solo ei rigurgita nella parte supe-

(1) M. GIOIA Y. Filosofia della Statistica. Milano 1829. T. I. pag. 119 a 123 d'onde quasi tutti i surriferiti dati.

(2) Ho replicato anco la prefata avvertenza sull'esagerata querela contro i diboscamenti, perchè dessa oltre all'essere infondata, è inoltre gettata al vento. Conciossiachè interi secoli non varrebbero a ripopolare i nostri monti al segno che i torrenti di rapina accennassero diminuzione nello piene, e più regolato efflusso d'acqua. Pare impossibile che voglia sconoscersi da quanti secoli l'agricoltura de' colli e dei monti è praticata a modo che certamente ha preceduto la coltivazione del piano. Ne citerò altri due esempi.

In nemoribus alpium mundantur mense iunio et maio omnes ramusculi arborum: deinde cum siccati fuerint inciduntur mense augusto, et vertuntur in cinerem, et in eis seminatur siligo quæ optima provenit anno illo. CRESCENZIO Lib. III, loc. cit.

Il famoso campo di CINCINNATO si componeva di quattro jugeri posseduti al Monte Vaticano.

E STRABONE lasciò scritto: *MONTUOSA etiam Sabinorum regio egregie ferax est olearum et vitium.*

(3) Not. Nat. e Civ. sulla Lombardia. Milano 1844, Tom. I. pag. 196.

riore dell'alveo del recipiente, ma nell'ampiezza di questo, divagando pel tratto inferiore, perde molta velocità, e vi deposita interrimenti nel fondo; i quali poi rendono una successiva piena del recipiente, in ispecie nel suo primo arrivo, più terribile, che non sarebbe senza quel temporaneo alzamento dell'alveo.

853. La **stabilità** de' fiumi è adunque per tutte le accennate ragioni, assai problematica. Questa stabilità, secondo la intendono gl'idraulici, e il GUGLIELMINI primo tra essi, è quello stato onde nella traccia degli alvei dalla loro origine sino allo sbocco, il peso e mole di gran parte delle materie discendenti da alto, e via via decrescenti di calibro, fanno ostacolo alla forza delle acque che le tengono sollevate, e le sospingono radenti il fondo. Siccome quest'ostacolo di tratto in tratto eguaglia o supera la forza della corrente, quindi mano a mano le materie s'arrestano e costituiscono l'alveo dei fiumi, e le linee cadenti de' loro fondi. Ma queste cadenti subiscono modificazioni per le alternative di replezioni, e scavamenti onde questa stabilità è tutt'altro che reale, e costante (1). Come si può concepire idea di stabilità, quando per es. la portata del Reno bolognese computata nel 1760 metri cubi 322 per minuto secondo, venne trovata dal BERTELLI, calcolando una sezione media, nella stessa località (ed escluse le piene straordinarie e secolari, com'è le chiama) oltre metri cubici 862? Ma troppo a ragione soleva di spesso ripetere il gran GALILEO: *riuscirgli molto più facile lo scoprire i movimenti de' corpi celesti così lontani, che i movimenti tanto a noi vicini del corso dell'acque.*

854. **Bacino.** L'estensione dei bacini de' fiumi è assai difficile da misurare. Ne' loro tronchi superiori, i naturali o straordinarii mutamenti geologici distruggono talora grossi rivi dalla loro direzione, e quindi l'esteso bacino di tal rio passa a far parte del bacino del fiume, cui si è rivolto il rigagnolo. Da ciò la disparità ne'dati geografici e idraulici, i quali portano diverse estensioni ne' bacini, detti anche *avallamenti*, e sarebbero le vere *regioni idrografiche* de' fiumi principali. Tuttavolta si offrono da molli come assai prossime al vero l'estensioni de' bacini de' seguenti fiumi, ricordando che il miglio quadrato geografico risponde a chilometri quadrati 3, 4406 (2). Del bacino del Po al § 98 fu detto a sufficienza.

(1) Io mi sono valso delle stesse parole del BERTELLI. Mem. della Soc. Agr. di Bologna V. 2, pag. 94. Senonchè io le ho adoperate per dimostrare l'insussistenza del principio di stabilità, ch'egli considera necessario ammettere per non cadere in perplessità ed errori, ma ch'egli medesimo dichiara non doversi intendere a rigore come si fa comunemente. Più avanti, pag. 204 soggiugne, il quale principio di stabilità non dee intendersi nè di effetto sollecito, nè appieno conseguito riguardo al Reno, e nè in senso assoluto, essendo da prescindere dalle alterazioni lentissime dipendenti dalla protrazione delle foci, ecc. In altro luogo avea già detto: *Illud etiam ex eo oriri potest quod stabilitas alveorum fluminum, quam Idraulici supponunt, re tamen vera absoluta, atque perpetua esse non possit. (De rationibus quae intercedunt inter pluvias, et alveorum aquas ecc.)* N. COMM. ACAD. SCIENT. INSTIT. BONON. T. IX, pag. 235. Bononiae 1849.

(2) Gli studii IDROGRAFICI molto innanzi quando trattasi del mare, sono ancora assai imperfetti rispetto ai fiumi. Si pretende di prescrivere le dimensioni di nuove inalveazioni, senza avere dati positivi che stabiliscano il volume d'acqua da smaltire, fidandosi ad artifici idrometrici ancora in questione.

TAMIGI . . .	Miglia quadrate	4.400
RENO		67.200
EUFRATE (col TIGRI)		483.500
BRAHMAPUTRA		203.900 .
DANUBIO		236.900
INDO		309.600
GANGE		334.500
VOLGA		493.400 .
NILO		534.304
YANG-TSE-KIANG		560.300
MISSISSIPPI		830.700
PLATA		4.478.400
AMAZZONE		4.449.900

855. A conferma dell'indicata disparità di misure de' bacini, ed a corredo di notizie, ne riporterò alcune desunte dai *Nuovi Elementi di Geografia* di ADRIANO BALBI ed EUGENIO BALBI (1).

Nomi e posizioni degli Avallamenti	SUPERFICIE		LUNGHEZZA	
	Miglia quad.	Chilom. quad.	Miglia	Chilometri
TEVERE in Italia (2)	5570	49104	200	370
SENNÀ in Francia	22600	77503	340	630
Po in Italia (3)	30000	402884	352	652
ELBA in Germania	42000	444033	684	1267
RENO in Germania, Svizzera ec. 65300		223937	600	1114
DANUBIO in Germ. Russia ec. 234000		802469	4496	2770
VOLGA in Russia	397400	4362826	2040	3778
GANGE nell' India	434500	4490055	4680	3444
EUFRATE nell'Asia	495700	671125	4492	2763
YANG-TSE-KIANG in Cina	866800	2972565	2880	5335
MISSISSIPPI in America	982400	3368999	5560	6484
PLATA	886400	3039780	4920	3355
AMAZZONE	2018400	6921810	3080	5704

Art. III. Dell'acqua corrente.

856. Del **Tempo**, siccome elemento importantissimo da calcolare, ai § 402, e 403 dissi abbastanza, come sulla **Diversità delle foci** nel § 404, nel § 405 sul **Volume d'acque** e nel 406 sulle **Materie trasportate**.

(1) Parte I, pag. 34 e 35. TORINO CUG. POMBA E C. 1851.

(2) Il Tevere avrebbe un bacino, secondo il cel. VENTUROLI, di chilom. quad. 16794. *N. Comm. Acad. Scient. Inst. Bon. T. VII, pag. 141.*

(3) Il bacino del Po è calcolato dal LOMBARDINI chil. qu. 69382 de' quali 41056 al monte, e 28326 al piano (*Not. Nat. e Civ. sulla Lombardia, pag. 137*). Dallo ZENDRINI si calcolava miglia 30000, pari a chilom. quad. 101976, che sarebbe molto più della misura data dal LOMBARDINI. V. ZENDRINI, *Leggi ecc. dell'acque correnti, Cap. IX Art. VIII.*

857. Peso dell'acqua. Un metro cubo d'acqua (come si può dedurre dal § 414 del Libro I) pesa 1000 chilogr. Ciò non è sempre esattissimo per tre motivi, che si possono però in pratica trascurare. Infatti:

1° *Per causa della temperatura.* L'acqua è di quel peso a temperatura di 4 centigradi, ed è solo chilogrammi 906, 70, a temperatura di 100 gradi; mentre se la temperatura sia zero, sarà solo 930 chilogrammi. Tuttavia alla più comune temperatura di 10 gradi cent. essa pesa chil. 999,72; dunque non può riuscire gravemente erroneo il considerarla sempre 1000 chilogr. Ma l'agronomo consideri bene che peso enorme sopporta, per esempio, l'alveo d'un fiume, ancorchè d'acque chiare.

2° *Per la pressione cui soggiace.* Sotto la pressione d'un'atmosfera, l'acqua non costipa che di 46 milionesime parti del suo volume, quindi non può crescere di peso che di quantità, negli effetti, insensibile.

3° *Per le materie che porta sospese.* Questa differenza è più sensibile, perchè un metro cubo d'acqua di mare pesa, per esempio, chilogr. 1026, 3. La torbidezza assai più ne aumenta il peso, secondo il grado della medesima. Avverta però l'agronomo, che di certa guisa, inversamente alla scala delle velocità (§ 863), havvi una scala di torbidezza dalla superficie al fondo della corrente.

Da queste circostanze nasce il diverso effetto del rigurgito che i fiumi soffrono a mare per causa del flusso e riflusso. L'acqua dolce, più leggera che non la salsa del mare, viene come sollevata da questa, la quale rimonta il letto del fiume, intantochè l'acqua dolce, sopra scorrendole, s'avvia verso il mare. Ma di questo genere di rigurgiti gl'idraulici poco sanno, sia di teorico che di sperimentale (1).

858. Il movimento dell'acqua dipende dalla *inclinazione dell'alveo* e dalla *pressione dell'acqua*.

859. Esame delle cadenti. Pe' grandi fiumi, se la pendenza è affatto irregolare (§ 838 e 839) ne' tratti superiori, trovasi però quasi sempre nel loro ultimo tratto di pochissimo momento. Il Reno germanico avrebbe appena da Sciaffusa a Strasburgo la inclinazione di 70 centimetri per chilometro, e da Strasburgo alla foce, di soli 30 a 35. Il fiume delle Amazzoni, dissi al § 846, non avrebbe nell'ultimo tratto più di 3 centimetri per chilometro: nè l'Elba ha più di 2 metri per tutti gli ultimi suoi 400 chilometri. Del Po dissi pure al § 98, come assai chilometri prima della foce, miseramente sovrasti quel basso piano d'Italia. Sarà perciò gravissimo, quando occorra disfogare uno scolo o colatore ne' tratti ultimi d'un recipiente, se questo sia fiume di maestra portata.

860. Errori pratici. Gli stessi grandi fiumi, ne' loro tratti superiori, e in generale i fiumi ordinarii, hanno inclinazione, come ho detto, irregolare, ma sempre assai sensibile, e ch'è pericoloso alterare.

Laonde gravi errori nell'idraulica pratica si commettono quando, nel fare inalveazioni di tronchi intermedi, si disordina la naturale pendenza d'un fiume. Se la nuova linea sia più breve dell'antica, cresce la cadente;

(1) TURAZZA, Tratt. d'Idrometria. Padova, 1845, pag. 927.

diminuisce per converso, se più lunga. E questa diversità dall'arte occasionata influisce così nel vecchio tronco superiore, come nell'inferiore. Del che gli esempi son troppi.

Per istabilire una *cadente*, conviene riguardare alla sua foce, ed investigare se ivi il fiume possa riuscire accelerato, mediante riazzo profondo; ovvero ritardato mediante spalli di deposizione. La cadente non deesi determinare a mezzo di scandagli sul fondo, ma piuttosto secondo una parallela al *pelo ordinario*, accostata al fondo medesimo. Il *pelo basso* è falsa norma, perchè la diversità delle sezioni, della natura del terreno, dell'alveo, della quantità delle deposizioni lasciate dalle ultime piene, secondochè maggiori o minori, rendon l'acque magre troppo mutevoli di livello.

861. Nella foce, per quelli che hannola in mare, non si consideri unicamente il pelo del medesimo, ma sì la forma della sua spiaggia. Ove questa sia lungamente protratta con lieve inclinazione, il fiume entrerà nel mare placido, con maggiore difficoltà che ove la sua sponda sia molto ripida. Nel caso di burrasca, l'opposizione fatta dal mare all'efflusso dell'acqua corrente sarà invece maggiore dove l'acqua del mare si presenta alla foce assai profonda, che non ove sia, come dicesi, sottile sovra spiaggia estesa e poco inclinata (§ 104). La cadente perciò d'un fiume si stacchi da un punto così di sotto alla superficie del mare, quant'è l'altezza della sezione che deve occupare nello sbocco, in tempo delle maggiori piene. Lo che vale pure per gl'influenti sboccanti in altri fiumi. Contro l'opinione del GUGLIELMINI, del MAFREDI ed altri sommi, il VECCHI nello stabilire l'inalveazione dell'*Idice*, si fece sostenitore del salto alla foce dell'influente sul fondo del recipiente: ma egli sagacemente prevedeva l'alzamento del fondo del recipiente medesimo. Onde, a stima dell'esimio BRIGHENTI, se quel salto può impugnarsi colle solenni autorità dei più grandi filosofi delle acque, in quel caso era ben fatto spiccare la cadente da un punto più elevato del fondo del recipiente, non ben sicuro ancora. Hanno i fiumi, e si noti, nel loro alveo presso alla foce una concavità che le correnti superano in forza della pressione e carico delle acque superiori; le quali mano a mano sopravvengono coll'impulso quelle estreme dello sbocco sollecitano a salire sul fondo acclive.

862. L'altezza delle piene decresce molto sensibilmente nello accostarsi allo sbocco. Nel Reno italiano, la cui portata è metri cubici 919 per 1'', le piene che ascendono a metri 6,46 con velocità di metri 7600 all'ora si riducono verso la foce a soli metri 3 d'altezza, ma con velocità di metri 14000 circa all'ora (1). L'agronomo da questi ragguagli può trar norma ove avesse debita voce negli ordinamenti di acque sotto pubblico reggimento: può valersene per caso di privati scoli il cui successo dipende quasi sempre dalla completa cognizione della natura della foce, e del recipiente in cui disfogasi.

863. **Scala delle velocità.** Prima del secolo diciottesimo credevano gl'idraulici che la velocità dell'acqua crescesse sempre dalla superficie al

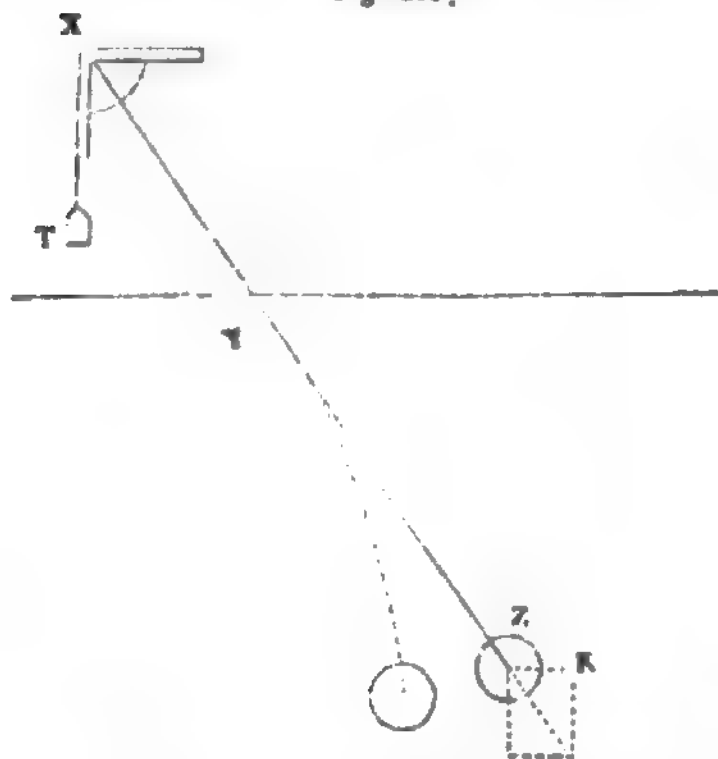
(1) Cito questi confronti col *Reno*, perchè i fatti sono sempre la guida più certa. Del resto le acque del *Reno* bolognese furono per due secoli argomento principalissimo alle investigazioni dei più famosi idraulici d'Italia, siccome prova splendidamente la RACCOLTA D'AUTORI ITALIANI CHE TRATTANO DEL MOTO DELL'ACQUE.

fondo. Invece col tubo del PITOT vennesi in cognizione del contrario, cioè a dire, l'acqua corre più veloce nel suo filone che presso alle sponde, e a contatto del fondo. Fatto, a dir vero, facilmente distinguibile in pratica, rispetto alle sponde, osservando i galleggianti, i quali sono trasportati colla massima velocità appena sieno investiti dal filone della corrente. Dalle esperienze fatte su vari fiumi, e descritte in una tavola dal prof. SERENI, si può desumere praticamente questo dato; che se la velocità alla superficie sia 700, la velocità media è 630 a 640; se sia 1000, la velocità media sarebbe 922 a 926; se quella fosse 1500, la media sarebbe 1445.

864. Misure delle velocità. S'è discorso nel III libro de' modi di determinare la misura dell'acqua in movimento. Replico sott'altra forma e come artificio più grossolano il modo di servirsi del pendolo semplice e del pendolo composto, imperciocchè fo stima dover tornare utilissimo all'agronomo in circostanza di applicare i presenti studii, utilissimo, dissi, il conoscere con misura anco approssimativa la velocità dell'acqua, sia in un fiume attiguo, sia in uno scolo, o in un canale d'irrigazione.

865. Pendolo idrometrico semplice. Una palla Z sospesa con filo a punto stabile X, è immersa nella corrente il cui livello è rappresentato colla linea orizzontale tracciata dalla fig. 458.

Fig. 458.



Se l'acqua fosse immobile, il filo X Z colla palla Z si stenderebbe secondo la direzione X T; invece, quant'è più veloce la corrente dell'acqua, tanto più la palla Z si scosterà dalla verticale X T, e farà con essa un angolo T X Y, segnato dal quadrante che vedesi fisso in X.

866. Pendolo idrometrico composto. Invece del filo colla palla, s'immerge nell'acqua un'asta cilindrica A G (fig. 459), rigida, sospesa e mobile intorno al punto A. L'impulso della corrente scosterà

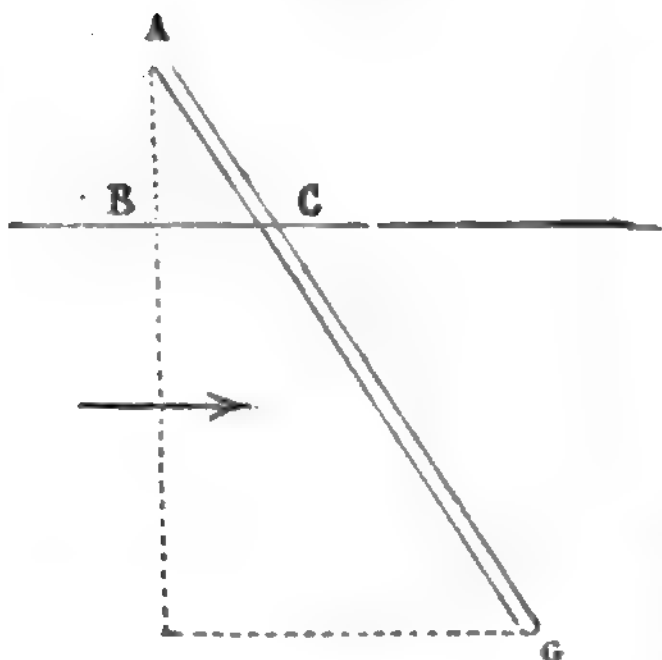
l'asta dalla sua posizione verticale A B, tenendola sollevata nella posizione A C G di una quantità corrispondente all'angolo B A C.

Sia nell'un pendolo o nell'altro, avendo la precauzione che la lunghezza del filo o dell'asta sia sempre egualmente immersa, potrà per via di confronti conoscersi all'indigrosso se l'acqua cresce o diminuisce di velocità. Si dee armare però di piccolo quadrante anche il secondo pendolo per meglio apprezzare la divergenza dell'asta (1).

(1) Nel III libro sono meglio distinti i particolari riguardanti agli stessi PENDOLI IDROMETRICI, all'ASTA IDROMETRICA, al GALLEGGIANTE, al TURO DI PITOT, VENTOLA DI XIMENES, REOMETRO ed all'IDROMETRO proposto dal FILOPANTI nel Congresso degli Scienziati di Torino, per quanto consente la natura di queste Istituzioni, e richiedo l'uopo dell'agricoltore.

867. Importantissima rilevasi la stabilità del punto cui si fissa l'idrometro.

Fig. 159.



Oltracciò è da por mente all'impeto delle correnti. Laonde, checchè ne pensino gl'ingegneri (1), sia coll'asta idrometrica, sia col pendolo, non si ponno ottenere che risultati approssimativi: 1° per la natura ipotetica dei principii su cui si fonda il calcolo di queste osservazioni; 2° perchè le medesime riescono malagevoli in causa dell'oscillazione o movimento ondulatorio di questi strumenti. Tuttavolta siccome importa moltissimo all'agronomo di conoscere la velocità dell'acqua, anco perchè da questa dipende la copia maggiore o minore di quella che possa sgorgare da una chiavica di deriva-

zione, ei vorrà porre attento riflesso a quanto rinsegna in proposito il III Libro. Volendo però usare degl'istrumenti descritti, potrà farlo praticamente siccome segue.

868. Posto con attenzione un galleggiante sull'acqua del canale di un molino a misurata distanza, tenga conto del tempo dal medesimo impiegato per arrivare allo sfioratore. Di poi faccia alzare le paratoie in modo che lo stesso galleggiante dal medesimo punto arrivi a quello dello sfioratore in tempo minore della metà di quello impiegato nella prima corsa. Procacci di alzare di nuovo le paratoie, per replicare la corsa del galleggiante in tempo eguale ad un terzo, o un quarto di quel primo. Ripeta in seguito l'esperienza, immergendo l'asta o il pendolo idrometrico in tutte e tre le condizioni suddette; e noti le aperture de' sunotati angoli nel quadrante unito allo strumento, secondochè si riferiscono a que'tre tempi diversi. Inutile a dirsi com'e' sia necessario immergere lo strumento sempre ad uguale profondità, e la sperienza reiterare più volte per notare sul quadrante esattamente l'apertura che alle tre diverse velocità corrisponde. Il che fatto, potrà, immergendo l'asta o il pendolo in altri corsi d'acqua, dedurre dall'angolo che disegnano nel quadrante, un utile indizio pratico della velocità e del suo aumento o diminuzione. Indizio però sempre, come dissi, approssimativo, per l'oscillazioni e altri moti pressochè inevitabili in queste sperienze.

869. Non sia soperchio presentare l'indicazione della così detta *media velocità* d'alcuni fiumi e torrenti, secondo dati offerti dal CAYFFIER e dal CHALES nel seguente

(1) Il celebre VENTUROLI, dopo che il BONATI ebbe notato di errore la stima della velocità delle correnti dedotta col pendolo semplice, dall'osservazione dell'angolo del filo sopr'acqua, prese a considerare la curva del filo, e ne trasse che la velocità stimata dall'angolo apparente sarà sempre maggiore della reale. A lui si dee l'invenzione del pendolo composto. Il III Libro disegna il citato idrometro del FILOPANTI ingegnossimo, tuttavia non scevro di alcuna difficoltà pratica.

Prospetto della media velocità di alcuni fiumi.

	Per minuto secondo
ODER a Stettino . . .	metri 0,58
ODER nella Slesia . . .	» 0,90
MOSELLA a Metz . . .	» 0,90
{ RENO a Kehl . . .	» 4
{ RENO a Gueltern . . .	» 4,20
{ RENO a Dusseldorf . . .	» 4,50
{ RENO dopo Coblenz . . .	» 4,54
{ ELBA a Boltzembourg . . .	» 4,05
{ ELBA a Jaromitz . . .	» 2
SENNA . . .	» 4,05
{ RODANO a Arles . . .	» 4,45
{ RODANO a Lione . . .	» 2,40
DANUBIO . . .	» 4,30
RENO bolognese a Malalbergo (1)	» 4,58
Po a Lago-Scuvo (2)	» 2,63
TICINO . . .	» 2,33
DURANZA dopo Sisteron . . .	» 2,65

870. Questi dati ponno, dicesi, servire per non pochi confronti: così il Po sembra avere velocità eguale a quella della DURANZA, maggiore di quella del TICINO, e molto più di quella del RENO bolognese ch'è a *Malalbergo* non dissimile a quella del gran RENO germanico a *Coblenz*. Ma queste velocità sono esse corrispondenti alla sola superficie, o a tutto il corpo dell'acque correnti? D'altronde per confrontare esattamente la velocità che dicesi *media* de' fiumi, sarebbe d'uopo misurarla in tutti allo stesso punto della lunghezza del corso, cioè ai due terzi, o ai tre quarti, secondochè meglio s'accostassero tutti a certa costanza ed uniformità di movimento.

871. **Velocità in ragione inversa della sezione.** Per ciascuna sezione del fiume, quando sia in quello che dicesi stato di *permanenza*, dee passare la medesima quantità d'acqua nel medesimo tempo. Se una sezione inferiore smaltisce minore quantità di quella che passa per la superiore, il livello del tronco di sopra si alza, e viceversa accade ove meno di questa ne fosse smaltita da quella. Dunque se una sezione si chiami *S*, ed un'altra *s*, e la velocità della prima sia *V*, quella dell'altra *v*, dovrà essere

$$S V = s v$$

Perchè queste due quantità sieno eguali, è necessario che di quanto per esempio *s* sia minore di *S*, d'altrettanto *v* sia maggiore di *V*; oppure viceversa di quanto *s* sia maggiore di *S*, d'altrettanto *v* sia minore di *V*. Infatti l'equazione $S V = s v$ disposta come proporzione (Libro I, § 263) darebbe

$$\therefore S : s :: v : V \text{ oppure } \therefore V : v :: s : S$$

perchè il prodotto degli estremi eguagli quello de'medii. Dunque è dimostrato che le velocità stanno in ragione inversa dell'aree delle sezioni.

(1) V. più sopra il § 869 ove il Reno avrebbe la velocità di metri 2, 11.

(2) Secondo altri sarebbe alquanto minore.

872. Da questa legge ne consegue, che se in un fiume l'area della sezione divenga più ampia, scemerà la sua velocità, e viceversa se la velocità diminuisca, dovendo per converso crescere l'area della sezione, l'acqua si dovrà elevare.

873. **Variazioni delle velocità.** Oltre quanto è detto (§ 854) sulla scala delle velocità, conviene notare che la velocità quale chiamasi media dipende da tre circostanze.

I° *Altezza dell'acqua.*

II° *Inclinazione dell'alveo.*

III° *Figura della sezione.*

874. I° Stimasi dagli idraulici la velocità proporzionale in ragione diretta all'altezza. Se V e v le velocità, A ed a le altezze, sarebbe $V : v :: A : a$.

Quindi se un fiume riceva l'acqua d'un altro fiume, ancorchè questo d'egual sezione di quello, l'acqua non s'innalza nel primo quanto basta perchè presenti sezione doppia di quella che aveva. Ma si eleverà molto meno, perchè la sua sezione essendo la stessa, e solo aumentando in altezza, in ragione di quest'altezza medesima aumenta la sua velocità. Il *Po* non aumenta, che d'altezza quasi insensibile, dopo aver ricevuto il *Panaro*. Il *Danubio* conserva egual letto dopo aver ricevuto l'*Inn*, benchè questo sia quasi grande quanto il *Danubio* (1) medesimo. Che lezione di fatti pe' contraddicenti la restituzione del picciol *Reno* nel *Po*!

875. II° Che la velocità cresca in ragione dell'inclinazione dell'alveo è di per sè manifesto. Scemando in un tratto di fiume la sua *cadente*, scemerà pure la sua *velocità*, quindi dovrà crescere l'altezza dell'acqua (§ 871). Da ciò dipende che quando il fiume passa da un'inclinazione ad un'altra minore, ivi si forma quasi sempre un ventre di piena, e si fa noto l'errore (§ 820) di alterare le naturali pendenze d'un alveo. Se l'inferior tratto ha maggior pendenza, il superiore può sì escavarsi da porre in frodo gli arginamenti, se per mala sorte è arginato.

876. III° La figura della sezione influisce, col diminuire la velocità quanto è maggiore il profilo della sezione rispetto alla sua area. Siccome la velocità è ritardata (§ 863) presso al fondo ed alle sponde, così quanto minore è questo attrito, tanto più l'acqua ubbidisce al proprio peso ed alla pressione superiore. Rendasi chiaro mercè il seguente disegno offerto dalla fig. 460.

Suppongasi che un canale abbia le sue sponde verticali, e presenti la sezione $A B C D$, ed un altro a sponde inclinate offra la sezione $E F G H$, ma in modo che le aree delle due sezioni sieno uguali; cioè data eguale velocità, passi tant'acqua per la prima come per la seconda nello stesso spazio di tempo. L'acqua nella prima lambisce il perimetro $A B C D$ ch'è lungo per esempio 22 metri: ma nella seconda lambe il perimetro $E F G H$ ch'è lungo alquanto meno di quello, e può esserlo nella ragione di $\frac{21}{22} : 1$.

(1) Nel III Libro sono chiariti questi teoremi, di cui nel presente si compendiano solo i corollarii. Ivi è fatto ragione della diminuzione degli attriti del fondo e delle sponde che quasi cessano pel corpo d'acqua influente quando s'unisce a quello del recipiente.

877. La prima sezione $A E C D$ sarà di area eguale alla $E F G H$, semprechè le linee $E F$ e $G H$ taglino in M ed N le $A B$ e $D C$ in giusta metà. Nel Cap. VI del Libro I si è veduto il rapporto dell'area del semiquadrato $A B C D$ col perimetro composto dei tre soli lati $A B$, $B C$, e $C D$ confrontato al rapporto dell'area della specie di semi-esagono $E F G H$ col perimetro composto de' soli tre lati $E F$, $F G$, $G H$. Nella seguente SEZIONE si conosceranno altri vantaggi che ha la figura del semi-esagono sul semi-quadrato, rispetto alla forza erosiva delle correnti.

878. Del resto giova riportare il seguente prospetto che indica la cedevolezza delle varie materie di fronte ai diversi gradi di velocità delle correnti (1).

Velocità	Materie
<i>per minuto secondo.</i>	<i>che resistono alle indicate velocità, cedendo a velocità maggiori.</i>
Metri 0, 076	Terra stemperata, fango
» 0, 162	Argilla tenera
» 0, 305	Sabbia
» 0, 609	Ghiaia
» 0, 914	Ciottoli
» 1, 22	Pietre infrante, selci
» 1, 52	Ciottoli conglomerati, schisti teneri
» 1, 83	Rocce stratificate
» 3, 05	Rocce dure

Queste indicazioni possono essere utili per desumere la probabile resistenza delle sponde e del fondo di un alveo, almeno in via di confronto. Mancano però le principali occorrevoli, quali sarebbero, per esempio, la differenza d'una sponda appratita, da quella che ancor nol sia ecc. Per conoscere poi qual velocità occorre all'acqua per trasportare le materie diverse il DUBUAT, osservò che le seguenti cessavano d'essere rotolate e travolte quando le velocità erano minori delle sotto indicate (2).

Fig. 160.



(1) Encicl. d'Edimbourg di TELFORD e NIMMO all'art. *Bridge*.

(2) NAVIER R. des Leçons, sur l'application de la Mécanique. BRUXELLES, 1830, 2.e partie, pag. 413.

Materie	Velocità
1. Argilla bruna	Metri 0, 081
2. Grossa sabbia gialla	» 0, 217
3. Ghiaia della Senna minutissima	» 0, 408
« grossa come piselli	» 0, 489
« « come fave	» 0, 325
4. Ciottoletti di mare, di 27 millim. di diametro »	0, 650
5. Pietre da fucile, angolose, grosse come uova »	0, 975

879. Se mai paresse ad alcuno diffuso troppo il mio dire su questo argomento, gli rispondano per me queste parole del TOCQUEVILLE: « Si l'on « se rendait bien compte de l'importance en économie rurale, de l'eau « qui, selon les circonstances, roule avec ses flots la richesse ou la misère, « soit que, dirigée par le génie de l'homme, elle devienne le plus actif et « le plus économique des engrais, soit qu'abandonnée à elle-même par une « inconcevable incurie, elle apparaisse aux malheureux cultivateurs comme « un fléau toujours prêt à envahir le champ qu'il cultive, à lui disputer « sa récolte, à le réduire lui et sa famille au plus cruel dénuement, on « rangerait toutes les questions qui se rattachent à l'emploi de ce puis- « sant élément au nombre de celles, qui sont les plus dignes de préoccu- « per l'administration, et en particulier les représentants des intérêts agri- « coles du pays. Ces importantes questions ne sauraient donc être plus « convenablement discutées que dans une assemblée composée d'amis « éclairés et dévoués de l'agriculture (1). » Ed io ne conchiuderò: non potrebbero non essere subbietto principalissimo delle presenti ISTITUZIONI (2).

SEZIONE II.

Ammendamenti a terreni soggetti a inondazioni.

Articolo I. Cause delle inondazioni. — II. Natura di esse. —
III. Danni. — IV. Riparamenti e difese.

880. Quel genio mirabile di LEONARDO propose: l'Arno attraversasse il piano di Prato e di Pistoia; corresse per le paludi di *Valdarno*. Avrebbe colmate coi suoi interrimenti: evitata la lunga stretta della *Gonfolina*, cresciuta la sua velocità, scemate le inondazioni. Tolse il Cielo alla Toscana di vantaggiare delle sue idee, come le negò i manoscritti e le ceneri di

(1) Du régime des cours d'eau non navigables. RAPPORT fait au Congrès de S. QUENTIN. V. le CULTIVATEUR, XVII année, à pag. 171 (1845, Mars).

(2) Nel momento stesso in cui scrivo quanti terreni feracissimi non sono travolti e disastriati da piene terribili di laghi e fiumi nella LOMBARDIA, nel VENETO, nella LIGURIA e nel PIEMONTE? TEODORICO I, re de' Goti, volendo giovare all'agricoltura, nella sua lettera ad Aproniano, gli comanda di pagare del pubblico erario un viaggio ad un ingegnere (*Aquilegi*) giunto a Roma dall'Africa per insegnare la maniera di derivare a regolare le acque. CASSIODORO, Variar. L. III, p. 47. Parisiis, 1588.

tant'uomo, le cui scoperte dovean solo fruttare a Francia e Lombardia, dove diresse escavazioni di canali importantissimi, ed aprì l'era da cui datano le grandi idrauliche opere odierne (1). Se non che la sua idea fondamentale andò, può dirsi, perduta (2).

Invece, di quella guisa che i villici hanno a bussola del coltivare il fatto del padre e dell'avo, non di molto disforme è il costume degli idraulici d'oggi, perdurando nel sistema (3) che pericoli e danni da lunga stagione peggiora. Si può commendare coll'Освѣтъ l'assennatezza ch'è rilevava nel suo viaggio alla Cina: que' celesti lavoratori cioè non istudiarsi già di adattare il terreno alle diverse produzioni; sì bene queste a quello, piantando *canne e patate* nel terreno umido, *sagittarie e ninfee* ove acque stagnano, e *riso* ove sommergono. Nè mancherebbero altri vegetabili pe' terreni inondati: chè lo SCHORBER indica vegetanti con successo ne' prati soggetti a inondazioni, la *paglietta*, l'*agrostide stolonifera*, l'*alopecuro geniculato*, la *festuca decumbens*, l'*olco odorato* ecc. Ma oltrecchè gravi troppo sono gl'inconvenienti e i disastri dalla inondazione prodotti, cotali e altre piante congeneri rimangono tra breve in siffatti luoghi sopraffatte da *giunchi*, *carrici* ed altrettali, per nulla al bestiame confacevoli.

881. È forza adunque studiare le *cause*, la *natura*, gli *effetti* e la più o meno completa *repressione* delle inondazioni. Onde son tratto a distinguere l'argomento per 4 Articoli, notevole ciascuno per tre divisioni; perciocchè infatti le inondazioni

I. Per tre modi derivano: per vicende meteoriche: per affluenza sotterranea o cataclismi: per umani improvvedimenti.

II. Per tre modi succedono: per espansione: per tracimazione: per rotte.

III. Per tre modi dannificano: entrando, dimorando e partendo. Onde il MITTERPACHER prescrivea (4) all'acqua inondante fosse libero passo nel fiume calando la piena: ma l'uscita fosse lenta affinchè deponesse il suo limo sì fecondo alle biade.

IV. Per tre modi si può ripararvi: lasciando fare alla natura: avversandola: o assecondandola volgendo le sue forze anzichè a rovina, a bonificazione.

(1) LIBRI, Loc. cit., T. III, pag. 50.

(2) Lo stesso TORRICELLI lasciava scritto: « che gl'inconvenienti ai quali soggiaceva « la *Valdichiana* erano allora irremediabili: e solo questa avrebbe potuto tornar « sana e florida, quando fosse stato possibile sbassare per tutta la sua larghezza, per « esempio, da *Montepulciano* ad *Arezzo* tutta la valle, e darle una certa pendenza « verso l'Arno. » Il FOSSEMBRONI che, seguendo la grande idea del DA VINCI, propose di rialzare invece quella valle colla colmata, soggiugnea: « Sembra impossibile che il TORRICELLI si aggirasse tanto vicino alla verità senz'afferrarla. »

(3) « Ho dovuto persuadermi che il sistema precario del progressivo innalzamento ed ingrossamento degli argini è visibilmente inammissibile sì nelle viste dell'arte, che dell'amministrazione. . . . Ad un frustraneo provvedimento temporario sarebbe nopo sostituirne piuttosto un radicale definitivo. » Ingegnere FERDINANDO PIAZZINI. Politec. 1844, N. 40.

(4) Elem. cit., § CI (T. I, pag. 139).

Art. 1. Cause delle inondazioni.

1. Vicende meteoriche. — 2. Affluenza sotterranea o cataclismi. —
3. Umani provvedimenti.

[1] Vicende meteoriche.

882. Vicende meteoriche. L'acqua de' fiumi non cape ben di spesso ne' loro alvei per tre diverse cause meteoriche.

Prima causa offrono col fondersi le nevi ed i ghiacci che s'accumulano in gran copia nelle regioni, ove la temperatura d'inverno discende per molti gradi. Allo scioglimento dell'immensa quantità di neve e di ghiaccio succede copiosissimo afflusso d'acqua nel fiume principale, ed una inondazione nel paese basso da esso percorso. La quale in alcuni paesi suole avvenire una sola volta all'anno, e più o meno alla stessa epoca dell'anno medesimo. Dove quello scioglimento accade lentamente, l'inondazione è limitata, però dura talora due o più mesi. Se temperatura più elevata affretti quello scioglimento, la inondazione dura anche solo due o quattro settimane, ma più tremenda e dannosa. Le biade allorchè in erba distrutte; altra volta coperte da strati di sabbia, di ghiaia, d'argilla. Benchè adunque il bacino immenso di gran fiume accolga enorme quantità di nevi o di ghiacci, tuttavia lo scioglimento può avvenire abbastanza graduale da rendere le piene di un fiume di lunga durata, ma non eccessive. Nel bacino del *Mississipi* la parte meridionale si sbarazza dalle nevi prima della settentrionale, cominciando a fondersi la neve della parte inferiore del fiume due mesi prima di quella al Nord. Quindi pel *Mississipi*, nè le piene stragrandi, in confronto alla sua lunghezza ed al numero de' suoi influenti, nè le sue inondazioni altro che placide, benchè da tre o quattro mesi incessanti. Se il fiume corre da mezzodì a settentrione, il fondersi delle nevi comincia alle sorgenti; quindi le inondazioni di minor durata, ma più troppo formidabili e rovinose. Peggio accade ne' fiumi correnti da mezzodì a ponente, o da ponente a mezzogiorno: lo scioglimento avviene in cortissimo tempo, o se il verno sia stato lungo o abbondante di nevi, le piene o le inondazioni spaventevoli.

883. Seconda causa sono le piogge regolari periodiche, e producono le inondazioni de' fiumi situati dentro i tropici, o fra il 30° grado di latitudine settentrionale, e il 30° di latitudine meridionale. Imperciocchè in cotali regioni cadono dirotte e continuate per lo periodo di tre sino a sei mesi dell'anno. E dirotte tali da inondare a dirittura il paese su cui piovano, a 30 o 40 centimetri d'altezza. Non è a dire se i fiumi ingrossino, straripino o inondino, durando a questi effetti per altrettanto tempo, quanto quelle periodiche piogge. Tuttavia le loro inondazioni sono più regolari, e moderate di quelle dipendenti da scioglimento di nevi. Oltracciò, essendo periodiche, non solo sono avvertite, ma si può dire aspettate con interesse per le ragioni da esporre nel seguente Art. 4.

884. Da terza causa muovono gli allagamenti accidentali, i quali traggono origine ove il fiume ha le sue sorgenti fra giogaie di montagne coperte di neve gran parte dell'anno, quando venti caldi passando sulle medesime in parte ne producono lo scioglimento, e vi si caricano di certa guisa di vapori, onde nascono piogge temporalesche, che aggiugnendosi all'acque di fusione delle nevi fanno gonfiare i torrenti, e ne derivano rapide e funeste inondazioni, in tempi anco de' maggiori ricolti.

885. Ghiacci. Nelle regioni ove congelano gli stessi fiumi, nell'epoca in cui la temperatura comincia a fonderli, si hanno inondazioni anco nei tratti superiori: conciossiachè i pezzi di ghiaccio s'accumulano, ed abbarrano il passo all'acque prodotte dalla contemporanea fusione.

886. Le Maree esercitano una influenza che non si dee omettere di considerare. Singolarissimo è il fenomeno del flusso e riflusso rispetto ai fiumi. A ROTTERDAM il flusso e riflusso dura circa 4 ore e 15 minuti: il riflusso invece 7 ore e 5 minuti. Non è sì facile a comprendere perchè le maree s'avanzino su pe' fiumi più che non parrebbe. Se la marea s'alza di un metro, essa dovrebbe avanzare su per l'alveo del fiume fin al punto in cui il livello di questo è a un metro sul livello ordinario del mare. Tuttavolta la corrente marina è spinta dalla massa dell'acqua del mare anche più oltre. Un altro effetto singolare è che la corrente della marea, insinuandosi di certa guisa sotto quella del fiume, la solleva più nel filone, o nel suo mezzo, che ai lati ossia presso alle sponde, mentre il contrario accade nel riflusso.

Se il fiume ha nel suo tronco estremo poca pendenza, naturalmente l'effetto della marea è sensibile per un tratto assai lungo del medesimo. Questa è la ragione per cui nel fiume delle *Amazzoni* (§ 846) l'effetto n'è percettibile sino a chilometri 740 (400 miglia) dalla sua imboccatura.

887. Influenza de' diboscamenti. Avendone già detto a sufficienza, mi limito a narrazioni di fatto, onde si vegga se di effetti anteriori possa tenersi colpabile un fatto posteriore. Se si componesse una *STORIA IDRAULICA*, anche solo italiana, si noterebbe questo gravissimo rilievo. Quasi ogni anno sarebbe segnalato da qualche gran piena in alcuno de' tanti fiumi e torrenti d'Italia. Forse l'unico lungo periodo, esente da notevoli inondazioni, sarebbe quello immediatamente successivo agli ultimi maggiori diboscamenti (§ 295, N. 7). Ma narriamo alcun fatto, onde propugnare la verità storica della poca influenza de' diboscamenti sulle vicende meteoriche.

888. Le inondazioni sono figlie delle stravaganze atmosferiche. Queste enormemente cresciute pel taglio dei boschi; dunque da questo conchiudesi, la maggior frequenza ed imponenza delle inondazioni. A dimostrare se siano realmente cresciute a nostri tempi le intemperanze meteoriche, questo pubblicava il MORESCHINI: « L'industria non ha lasciata incolta qualunque « parte di montagna in cui si presentasse qualche poco di fondo coltiva- « bile; l'attività nel diboscare, riducendo grandi estensioni di terreno a « coltura ha raddolcito il clima di questo paese (Distretto di CAMERINO). « A confessione di tutti i vecchi, non si soffrono più quelle così rigide in- « vernate, non si veggono più quelle nevi perpetue, famigliari una volta

« in ogni inverno ed apportatrici di grandissima molestia ed incomodo (1). » Per vero dire non poche tra le inondazioni traggono sorgente da scioglimenti di nevi, « da dirotte recate da venti impetuosi ecc. Or bene nella provincia Bolognese, affermava l'Ing. Giuseppe BERTI (certo de' più cauti e severi ne' suoi giudizi): « I venti erano forse più impetuosi negli anni « antecedenti al taglio degli Apennini di quello che lo siano al presente ; « così pure le improvvise mutazioni di stagione erano a que' tempi ben « comuni. Ben più d'una volta infatti si ricordano i nostri vecchi le nevi « ed in ottobre ed in maggio, non già solamente nei monti, ma ancora « nel piano (2). »

889. Del 589 fu tale l'inondazione, « sì generale per tutta Italia che si disse da Paolo Diacono *aquae diluvium, quale post hoc tempus creditur non fuisse* (3), e valse a dirovinare MODENA e ricoprirla di terreno, notando eziandio che gli scavi fatti, non sono più che otto anni, denunciarono la stessa città di MODENA rovinata altra volta per inondazione, circa 200 anni prima (4).

890. La seguente descrizione può servire d'alcun lume sulla colpevolezza de' diboscamenti: « Il primo di novembre del 1333 cominciò a piovere con tanta furia, sia in FIORENZA, come in tutte le valli dell'Apennino che tributano le loro acque nell'Arno, che le cateratte dei cieli parvero aperte ed il popolo nuovamente minacciato da un generale diluvio. Onde tutta la gente vivea in grande paura, suonando al continuo per la città tutte le campane delle chiese, infino che non alzò l'acqua, ed in ciascuna casa bacini e paiuoli con grandi strida gridando a Dio *misericordia; misericordia* per le genti che erano in pericolo, « fuggendo le genti di casa in casa e di tetto in tetto, facendo ponti da casa in casa, onde era sì grande il rumore e 'l tumulto che appena si poteva udire il suono del tuono. Per la detta pioggia il fiume d'Arno crebbe in tanta abbondanza d'acqua, che prima onde si muove scendendo dell'Alpi con grandi ruine ed impeto sommerse molto del piano di Casentino; « poi tutto il piano d'Arezzo e di Valdarno di sopra, per modo che tutto il coperse d'acqua. La Sieve soverchiò le sponde con non minore violenza ed allagò tutto Mugello. Ogni piccolo ruscello che metteva nell'Arno sembrava un gran fiume. Tutti i mulini, tutte le case fabbricate lungo i fiumi, tutti gli alberi piantati sulle loro rive furono sradicati e strascinati dall'impeto dell'acque. Le acque che già sollevavansi otto in dieci braccia al di sopra dei piani urtavano con istraordinaria forza contro le mura di FIORENZA. Finalmente il quarto giorno atterrarono il muro ed entrarono in città per il *corso de' Tintori* dopo aver fatta nel muro una breccia larga cento braccia. In pari tempo caddero tre

(1) D. MORESCHINI Massimo. Colpo d'occhio sull'agricoltura del distretto di Camerino. Ved. ANNALI D'AGRICOLTURA Italiana pubb. da F. RE Tom. II, pag. 3.

(2) Memoria letta alla Soc. Agraria di Bologna nel 1810 e premiata; Sopra i difetti dell'agricoltura del dipartimento del RENO dell'Ingegn. G. BERTI.

(3) *De Gest. Longob. III*, 23.

(4) Notizie sopra gl'interimenti di MODENA ricavate dal *Ragguaglio archeologico* del Prof. CAVEDONI intorno gli scavi fatti in MODENA 1845. V. Nuovi Ann. delle Scienze Naturali, Ser. II, Tom V, pag. 307 ecc. Bologna, 1846.

dei quattro ponti che attraversavano l'Arno: l'acqua inondava tutta la città, e molte case scosse dall'impeto delle acque, caddero seppellendo gli abitanti sotto le loro ruine, e quelle che rimanevano in piedi erano riempite da una fetida melma. I magazzini di questa ricca città mercantile furono quasi tutti distrutti dalle acque. Incalcolabile fu il danno dei privati, e quello che cadde a carico del governo sorpassò duecento cinquanta mila fiorini. Finalmente le acque sempre più in città, le mura non ne sostennero il peso, e nella notte dal 5 al 6 novembre cadde la muraglia di Ognissanti, e per la fatta breccia di quattrocento cinquanta braccia, l'acqua scolò verso pian d'Arno di sotto. »

« Tutta la Toscana fu ruinata da così terribile allagamento, i piani vennero coperti dall'acque, le colline e le montagne spogliate del loro terreno; molti villaggi furono affatto distrutti dalla violenza de' torrenti, e tutti i seminati perduti. Pisa situata in più basso luogo di Firenze, trovandosi circondata da un ampio lago, non si sottrasse a più grande infortunio che per la nuova strada che le acque si aprirono al di sotto della città: una metà si rovesciò nell'Arnaccio e venne a sboccare presso Livorno mentre l'altra metà si aperse una diritta strada nel letto del Serchio (1). » Furono tremendi i disastri della piena dell'Arno del 3 novembre 1844. Ma raffrontandola a quella del 1333, si può egli più asserire che quella del 1844 provenga da coltivazioni montane fatte ne' 511 anni dall'una all'altra piena trascorsi? E che dire poi ricordando quella citata di sopra (§ 889), diluvio generale avvenuto quasi 43 secoli addietro?

[2] Sotterranea affluenza e Cataclismi.

891. **L'affluenza sotterranea** è causa fortunatamente rarissima, non però tale da trascurarsene il cenno. Inondazioni derivate nelle contermini spiagge da laghi e stagni cresciuti di livello, senza concorso di scioglimento di nevi, e di piogge, o di piene ne' torrenti aventi in essi recapito, nota più volte la storia naturale della terra. A cotai causa si ponno due casi gravissimi riferire, uno d'Italia nostra antichissimo, l'altro più recente dell'Olanda.

892. **Lago d'Albano.** Dissi già della mirabil opera, quel canale emissario del lago Fucino (§ 420), stupendo monumento della potenza e dell'ardire dei Romani, benchè l'impeto dell'acque, allorchè vi furono introdotte, ne dirovinasse gran parte. Eguali cause promossero imponente opera pel lago d'Albano (2). Dista questo chilometri 24 da Roma, situato in bacino, profondissimo imbuto contornato di boschi, di vigneti e di ville, in circuito di forse quindici chilometri. Nell'anno 355 di Roma crebbe smodatamente, senza piogge contemporanee cui potesse recarsene cagione. Paventarono sì forte

(1) *Framm. d'Anom. Pis. T. XXIV*, pag. 668. *Andrea Dei Cron. Senese T. XV*, pag. 92 citati dal Simondi, *Stor. delle Rep. Italiane*, Tom V, cap. XXXIII. Italia 1817.

(2) Vedi *Bullettino dell'Istituto di corrisp. archeologica di Roma*, maggio 1830.

da porsi arditamente e tostantemente all'opera di disfogo a quell'acque ognora più soverchianti. Perforarono la montagna, escavarono pozzi come d'oggi di per gallerie in servizio di strade ferrate, e si edificò un canale sotterraneo voltato in pietra, lungo 2336 metri. Non poche gallerie inglesi e francesi, ch'è chiamano *tunnel*, quasi innanzi che percorse, dirovinarono. Quella, romana veramente, da oltre 2400 anni serve all'uopo di passaggio non d'uomini, ma di elemento formidabile, nè ancora ebbe bisogno d'alcun ristauro. Vedi popolo, appena dominatore in quel tempo di esiguo Stato, siccome è la piccola porzione del Lazio, che sola possedeva, tuttavolta capace di lavoro immenso e mirabile, perchè l'acque non rapissero alcune centinaia d'ettari all'agricoltura!

893. **Lago d'Harlem.** Sterminata inondazione formò in Olanda, nel 1506, il celebre lago d'HARLEM, coprendo 3700 ettari di superficie. Nel 1534 erasi questa estesa a 5607. Nel 1594 crebbe ad ettari 7000, ed inghiottì 3 villaggi. Nel 1644 raggiunse ettari 14000, e nel 6 maggio 1840 superò i 18106. Quindi la determinazione di accingersi con macchine a vapore, della forza di 200 cavalli, al suo disseccamento.

894. **Tevere.** Tra i fiumi più difficili da studiare è il *Tevere*, la cui perennità è forse a tutti gli altri superiore, calcolandosi tripla di quella assegnata al *Po*. Perennità inesplicabile se non sia alimentata da acque sotterranee in assai maggior copia (nel rapporto di 3 ad 1), che non da quelle pioventi sul suo bacino. Quest'acque sotterranee alimentanti la massima *magra* del *Tevere*, cioè la minima quantità d'acqua che vi corra perenne, farebbero abbassare un lago di estensione tripla di quello di GINEVRA, di 3 metri a mezzo in un anno, se si scaricassero appunto da un sì ampio lago sotterraneo. I calcoli furono dal LOMBARDINI (1) istituiti sulle misure idrometriche del *Tevere* pubblicate dal celebre VENTUROLI (2), il quale appena intravide l'importanza delle deduzioni, di poi quasi interamente apprezzate dal BERTELLI (3).

895. **Inondazioni del Nilo.** Non so veramente a quale categoria di cause si possa riferire il periodico crescimento del *Nilo*, in ispecie dopochè recenti viaggiatori posero in dubbio l'esistenza delle celebrate montagne dette della *Luna* (4), da cui ripeteasi per iscioglimento d'ingenti depositi di nevi, la conseguente copia d'acqua negli influenti alle fonti del *Nilo*. Per concetto autorevolissimo del commendatore PLANA, sarebbe un fenomeno cosmico, cioè dovuto al moto della terra attorno al sole, e ne offrirebbe anzi una prova. Però geografi insigni tengono parere, derivare da periodiche piogge nell'Africa centrale, la cui periodicità nondimeno sarebbe già per avventura un fenomeno da rischiarare.

(1) Importanza degli studii sulla Statistica de' fiumi. MILANO, 1846.

(2) NOVI COMM. ACAD. SCIENT. INST. BONON. T. II, p. 55. T. IV, pag. 288. T. VI, p. 137. T. VII, p. 347.

(3) NOVI COMM. *id. ib.* T. IX, pag. 233. *De rationibus quae intercedunt inter pluvias et alveorum aquas* ecc.

(4) BARUFFI. V. Giornale dell' Associazione Agraria degli Stati Sardi. Anno 1844, pagina 167.

L'affluenza dell'acque sotterranee è grande beneficio per l'agricoltura. Il Ticino a Tornavento, l'Adda a Cassano, e l'Oglio a Torre-Pallavicina, in tempo di magra vengono attraversati e preclusi interamente. E con tutto ciò, anche senza il sussidio di visibili influenti, vengono poco a poco alimentati da nuove acque per lo stillicidio continuo dell'alte coste, e per le scaturigini del fondo, sino al punto di ritornar navigabili (1). Per converso è raro pe' fiumi d'Italia che l'afflusso d'acque sotterranee possa promuovere piene e inondazioni.

896. **Cataclismi.** Benchè i vulcani sembrano aver poca o niuna relazione colle inondazioni, pure ne hanno abbastanza per farne cenno. Il celebre terremoto di LISBONA, del 1° novembre 1755, presentò il singolare fenomeno, che allo stesso momento il lago della Svizzera, e il mare che bagna le coste della Svezia, furono violentemente agitati. Se ne risentirono gli effetti sino nelle Antille orientali; ne' dintorni della Martinica, d'Antigua, e di Barbados, dove la marea non oltrepassa mai 28 pollici, crebbe bruscamente sino a 20 piedi (2). I vulcani che hanno la loro cima (siccome generalmente nella catena delle Ande) nella regione delle nevi, e hanno altezza doppia dell'Etna, cagionano inondazioni frequenti e terribili per la fusione delle nevi. Oltracciò nelle larghe voragini, o sul pendio, o al piede de' vulcani nascono laghi sotterranei che hanno comunicazione coi torrenti alpestri. Accadono scosse onde sommuovesi tutta la massa del vulcano, e le sotterranee caverne s'aprono, e vomitano acqua e limo tufaceo, ed anche pesci, come accade in quella catena delle Ande. Queste inondazioni sono sciagure altrettanto lagrimevoli che inattutibili.

897. **Scoscendimenti.** Se un piccolo torrente, nello scendere da' luoghi elevati, trovi ostacolo possente ad abbarrargli il passo, allora la grandezza della valle superiore all'ostacolo e la sua declività producono la copia e a violenza della irruzione del torrente, quando giugne a superare quella barriera. Non poche sono le inondazioni locali, generalmente prodotte da franamenti o scoscendimenti, di cui sono innumerevoli e continui esempi.

898. Nel 1826 dopo due stagioni secche seguiva il 28 agosto dirottissima pioggia nelle Montagne Bianche del *New Hampshire*. Staccaronsi sassi e pietre dai pendii del Saco, e foreste col terreno dirovinarono; una di tali masse, larga 4½ chilometro durò scivolando per 5 chilometri, e ne derivò una inondazione di parecchie miglia di estensione.

899. Nello stesso anno TIVOLI fu disastroato dall'*Aniene*. Riferisce PLINIO come secoli addietro rovinasse boscaglie, case, ville sontuose ed opere di arte (3). Alcuni secoli trascorsero senza che trasmodasse; poi altri guasti produsse. Ma nel 15 novembre 1826 travolse la chiesa di S. Lucia e 36 case apportando immensa rovina. Ora vuolsi così avvenisse. L'acque dell'*Aniene* distinte in due rami al disopra di Tivoli, superato e rotto l'ostacolo onde erano forzate a quella disunione, lasciando a secco il ramo a sinistra,

(1) LOMBARDINI, Nol. Nat. e Civ. di Lomb. loc. cit., pag. 143.

(2) DE HUMBOLDT, Sur la structure et l'activité des Volcans. Mem. lue dans la Séance publique de l'Acad. de BERLIN, le 24 jan. 1832.

(3) Lib. VIII, Epist. VII.

invasero tutte e precipitaronsi pel destro, cagionando quella inenarrabile sciagura (1). Trapasso de' recenti guasti prodotti dall'acque per analoghe cause, e di cui anche nel presente anno nell'alpi Italiane qualch'esempio non manca.

900. **Valanghe.** Nel 1818 valanghe accumulate nella *Drause*, influente del *Rodano* superiormente al Lago di GINEVRA, formarono un lago lungo mezzo miglio, largo 200 metri, e profondo in qualche luogo 60 metri. Fu d'uopo forare in quella diga di ghiaccio una galleria artificiale lunga 250 metri, e il torrente precipitando sradicò migliaia d'alberi, e moltissimi edifici atterrò. Seguì per molti mesi vagando e per tutto, e continuando a produrre immensi disastri.

[3] Umani improvvedimenti.

901. **Accuse generali.** Quante mai non sono le cause assegnate alle sì gravi e frequenti inondazioni? La più antica e ripetuta querela è contro diboscamenti e tagli clandestini. Altre sono contro la fallacia e insufficienza delle riparazioni. Ora s'incolpano le sezioni troppo ristrette, ora la smisurata altezza degli argini, ora il cresciuto numero d'affluenti. Talora per l'opposito l'averne divertito alcun corso d'acqua; talora gl'interrimenti agli sbocchi, e fino la coltivazione troppo estesa, pretendendo essenziale il lasciare terreni incolti a dominio delle grandi piene, in cui possano espandersi. Pel qual modo, quasi come danno e incomodo perpetuo e illimitato, quello si vorrebbe che solo si è costretti a sopportare a più o men lunghi periodi, e a misure più o meno limitate. A niuno confinante del più modesto rigagnolo dovrebbe essere concesso di vestirne di piante le sponde, affinchè non dilamino: a niuno permesso di munirsi di piccole difese, di arginelli, onde non avere, ad ogni stilla d'acqua cadente dal cielo, malconcio e manomesso un terreno ferace e lusinghiero di bella messe, ma sgraziatamente contiguo a qualche ruscello. E dove il fiume, per larghezza soverchia sminuendo di velocità (§ 872), depone nel suo mezzo dossi di rene e sabbie, e, dividendosi di poi, corre a rompere le sponde a destra e a sinistra, sempre ingordo di nuovo e più ampio letto, deesi vietare al possidente limitrofo di osteggiarlo; deesi impedirlo di approfittare di qualche banco lasciatogli dal fiume presso ad un capo della sponda, quasi a compenso del molto e prezioso scassinatogli dall'altro capo!

902. **Cause naturali.** La maggior colpa sarebbe adunque de' privati. Evidentissimo che dalle montagne denudate d'ogni vegetazione le dirotte deono precipitare più prontamente nelle vallate. Allora vi scivolano, per così dire, sulla ignuda superficie, senza penetrarla. Quando per l'opposito fossero coperte di boscaglie, meglio filtrando nel terreno, alimenterebbero le sorgenti, renderebbero ne' fiumi meno soverchianti le piene, e meno povere le magre. Cessato il danno per le minorate escrescenze; cresciuto il lucro per l'aumentata copia d'acqua per l'irrigare, per l'industria e per la

(1) *Principes de Géologie* par C. LYELL Paris 1845. T. II, p. 53 a 62.

navigazione. È poi d'aggiugnere la perdita maggiore per l'evaporazione più pronta, dicesi, o più completa in un terreno diboscato, che non in quello ricoperto di piante (1). Ma è d'uopo indagare: se il denudamento provenga soltanto dall'uomo, o, in grado assai più rilevante, dalle stesse vicende naturali della crosta terrestre: se la continua e grandissima umidità delle foreste americane (citata dal BOUSSINGAULT) dimostri piuttosto le piante favorire l'evaporazione, anzichè quelle superficie denudate, le quali, appena ricevuta l'acqua d'un temporale, se ne sgravano precipitandola in brevissim'ora entro rivi e torrenti. Ammetto perfettamente il fatto riferito dal DESBASSYNS DE RICHEMOND, il quale nell'isola dell'ASCENSION vide bella sorgente appiè di montagna spegnersi quasi issofatto che furono tagliati gli alberi di cui era coperta. Rimboschita di nuovo, tra non guari la sorgente risorse, e racquistò la sua antica abbondanza. Quando si porrà mente a quanto è detto pel Capitolo XI del I Libro, e pel V del Libro III, ho stima sarà più aggiustatamente prefinita la grande disputa, che in questo luogo si vuole d'altra guisa, cioè sull'altro aspetto investigare.

903. Vero stato della questione. L'uomo saggio e imparziale dee, prima di pronunciare giudicamento di rimboscare e rinselvare ciò che a bosco ed a selva è quasi impossibile praticamente restituire, dee, dissi, por mente a queste dubitazioni. È più agevole e più vantaggioso coltivare a dovere, che rimboscar le montagne (2)? È più pronto riparo alle inondazioni, regolare, condurre o forzar l'acque a depor terreno, ove si può e si deve, anzichè lasciarle di frequente disertare e sommergere il piano?

904. Azione pubblica. Che se i privati furono, e forse il sono ancora, colpabili di diboscamenti, misfatti però ineluttabili, perciocchè (come l'America tutto giorno addimostra) crescendo gli uomini di numero, natural cosa è ch'estendano lo spazio destinato a produrre la loro alimentazione, daremo taccia completa delle inondazioni a cotali opere? E non se ne dee parte assai rilevante alle opere pubbliche, allorchè di mille guise tentano forzare le correnti, ora a percorrere alvei in sensi opposti al loro natural corso, ora a contenersi tra non competenti limiti fatti con arginamenti, ora a fluire con cadente, direbbesi, artificiale, sostituita a quella su

(1) BOUSSINGAULT, Econ. Rurale, T. II, pag. 726. Paris, 1844.

(2) Les surfaces à reboiser se comptent par million d'hectares, et les dépenses seraient énormes. Qui les feraient? l'État? On peut bien dire que cela lui est littéralement impossible. Les particuliers? Il faudrait, pour les y décider, qu'il fût démontré, chose dont on est loin, que les reboisements leur rendraient plus que les pacages actuels. Et encore seraient-ils convaincus, qu'ils reculeraient pour deux causes sans réplique: la première est le manque de fonds pour exécuter les labours, semis, plantations, fossés et haies de défenses nécessaires. Or comme ils ne peuvent les emprunter qu'en payant 7, 8 et même 10 pour 100, il faudrait que les bois fussent d'un bien bon produit pour payer le capital et les intérêts accumulés pendant les nombreuses années qu'il faut pour qu'ils deviennent exploitables. Mais est il possible qu'un petit propriétaire ne touche son revenu que tous les 15, les 20 et même les 80 ans? Les sociétés savantes donneront des prix pour encourager les reboisements: des hommes savants et de cœur se dévoueront à promulguer les bonnes méthodes. Mais les choses n'en suivront pas moins leurs cours ecc. • PARKET, Irrigation et assainissement des terres. T. II, pag. 684. Paris, Roret 1851.

cui da se medesimi si spianerebbero, per recapitare in più grossi fiumi o nel mare; ora infine sottraendo o aggiugnendo a capriccio influenti, senza provvedere agli effetti che ne conseguivano?

905. **Pubblici Improvvedimenti.** Delle quali inconsulte opere idrauliche a brevi tratti, si può far concetto. Quest'ho veduto nell'anno 1842 nella regione dell'EMILIA. Otto o dieci furibondi torrenti gareggiarono d'impeto a dirovinare ripe e terreni limitrofi nei loro tronchi superiori, o sconvolgere e inondare più miglia di piano negl' inferiori. Seco loro tutti i piccoli rivi, i più meschini fosserelli, via essi pure fuori d'ogni modo e misura. Per tutto addio ponti, addio strade, addio argini sormontati e squarciati, mulini e case conquassate, arbori svelte, terre concimate e feraci travolte dalle furiose correnti, e rimpiazzate con sassi e sabbie in eterno infeconde. Di questo quadro luttuoso erano causa e corredo piogge impetuose, strabocchevoli e per 72 ore incessanti, con tuoni e fulmini da spiritare. Notevole l'apparizione per istanti d'arco baleno splendidissimo, prontamente seguita da temporalesca dirotta, non senza leggiera scossa di tremuoto, e da capo nuove piene, che riuscivano vere *soprapiene*, e nuovi straripamenti, e per le fatte bocche ricolmo d'allagamenti, sommergendo quanto rimaneva di sommergibile. Sa solo Iddio come gli effetti di quella inondazione, e in quale immensa corrente di danaro, si risolvessero!

906. Ora il *Po* in quell'epoca non era in piena, e se la piupparte di quei torrenti, avessero avuto nel medesimo il loro naturale ed antico disfogo, tutta l'immensa e feconda pianura della ROMANDIOLA non avrebbe avuto a lamentare il decimo dei danni patiti. Chi strappò quei naturali influenti dalla loro legittima foce nell'*Eridano*? Io so bene che il *Po* gettandosi del tutto a sinistra, e disertando i suoi rami alla destra, si scostava, pressochè ripudiando egli stesso i suoi influenti. Ma se il *Reno* e gli altri torrenti della Romagna, non torcendoli con linee perpendicolari a quelle de' loro tronchi superiori, ma con alvei secondo la direzione della loro linea di discesa dall'Apennino, si fossero condotti nel *Po* di *Volano*, sarebbe stata opera forse meno assurda che incanalarli nel *Po* di *Primaro*. Quest'idea è così meglio consentanea all'indole e natura di quei torrenti, che a dispetto dell'artificial barriera a furia d'oro mantenuta contro la loro ineluttabile tendenza a correre per la diretta linea di pendenza maggiore, non tarderanno gran fallo a recarvisi da se medesimi.

907. Afferrato il granchio di non ripristinare il *Reno* nel *Po*, rigettato, o non avvertito il ripiego (meno mutabile e meno funesto di confronto all'inalluvazione nel *Primaro*) di recapitarlo nel *Po* di *Volano*, nè manco si volle per salvare l'esistenza di qualche migliaia d'anguille, profittare del bacino delle valli di COMACCHIO il quale avrebbe fatto trovare a quei fiumi derelitti, non che al *Reno*, il pelo basso del mare, più vicino almeno 30 chilometri. Ho detto al III Libro come ciò potesse ottenersi, senza distruggere o colmare affatto quelle valli, onde non sacrificare l'industria di quella popolazione comacchiese.

908. Qui adunque sarebbe soverchio ripeterlo, com'è d'altri riflessi, interessanti però assaissimo l'agricoltura in generale, se non il coltivatore privato. Ma perchè tengasi continuo presente il concetto ch'io, per quantunque

solerte dell'interesse della provincia nata, non ho a quella soltanto parziale e limitato riguardamento, ripeterò in questo luogo l'osservazione pur fatta in quel Libro, non so da altri finora avvertita, ma che la storia idraulica del Po dee confermare, cioè; che la sottrazione, nel suo estremo tratto, degli ultimi influenti, ha prodotto la condizione infelicissima della pianura di quei territori anco a sinistra, ed ha rese più frequenti e terribili le piene nel tratto di mezzo eziandio del Po medesimo.

909. Opere de' privati. Le spiagge adiacenti ai tronchi superiori dei fiumi, quelle in ispecie limitrofe al II tratto (§ 405), quei fertili e deliziosi piani che tanti bei tenimenti e territori comprendono, non sono già terreni primitivi, sono alluvioni e di frequente colmate, opera dell'uomo, e dell'uomo isolato. Non rade volte il coltivatore, senza alcun concorso dei suoi fratelli, anzi quasi sempre costretto a combattere la furia del torrente e con essa la violenza dei contrari lavori, seppe comporsi il suolo ove esercitare l'arte sua. La natura tortuosa delle correnti crea talora e soccorre all'uomo per formare alluvioni, e per ridur quelle da vaganti a giuste sezioni ed a meno instabile via. Molte volte l'imperizia, e l'impotenza lo fa soccombere in così ardua e perpetua lotta. Tuttavia è manifesta l'esistenza di moltissime terre create e conservate per lo sforzo dei possidenti, coi soli mezzi di loro limitate e parziali risorse. Ragguardando generalmente la fig. 45 (§ 405), il tratto da x ad A , compreso parte del tratto AB , è indifeso dal pubblico, ed è curato dai possidenti, se n'escludi la parte più elevata. Pur vi trovi alluvioni artificiali acquistate e mantenute dall'industria privata, che invano cercheresti nel tronco sino alla foce, benchè sia desso alla pubblica solerzia affidato (1).

910. Ingiusta distinzione. Or perchè mai nel I e II tratto, ch'è la metà più rapace, più furibonda, siccome estremamente la più rapida del torrente, quella ove l'acqua precipita fra balzi e rupi trasportando enormi massi, o più al disotto recando immensi depositi di ciottoli e ghiaie, perchè corre essa impunemente, senza che il potere sociale se ne curi, ed urta, combatte e devasta le proprietà private, senza che quegli punto v'accorra in difesa? Per converso, perchè negli altri tratti inferiori, cioè nella metà meno rapida e meno furiosa, la proprietà privata è di pubblici aiuti vantaggiata? L'associazione dell'umane forze dee dunque profittare soltanto ad una metà degli umani? Ne' tratti superiori, si risponde, il danneggiamento che può recarsi da' fiumi, si limita soltanto a dirovinare alcun podere: negl'inferiori, il disastro d'interi territori travolve. Risposta falsa, inettissima; conciossiachè i disordinamenti degli inferiori tronchi de' fiumi, non ponno stabilmente emendarsi che colla regola dei superiori. Risposta assurda, perchè fondata sull'assurdo supposito che sia più facile o più convenevole spezzare d'un colpo un fascio di verghe, che disgiunte una ad una scapezzarle. Risposta disvelante ignoranza delle idrauliche leggi, perchè, posto freno alle correnti

(1) Forse in Piemonte non si verificano le cure dei privati per difendersi, ed anco acquistare terreni con bonificazioni ne' superiori tronchi de' fiumi: certo non pareggiano quelle praticate in altre contrade d'Italia. Ciò dee per avventura alla enorme rapidità de' torrenti a piè dell'Alpe

nei suoi primi rami, il numero, la copia e la torbidezza delle piene ai tratti inferiori disgraverebbe (1).

911. Opere del pubblico. Ma di ciò non si parli. Quali sono gli effetti dell'intervenzione del pubblico nella porzione di corso fluviale, di cui s'arroga l'esclusiva tutela e il manomettere sì dispotico, che ripulsa l'intervenzione anche solo consultoria dei coltivatori interessati, nè di rado sacrificati? Quali le spiagge acquistate, quali le campagne create da pubbliche opere, o almeno dalle furie del fluido elemento stabilmente sicurate? Pur troppo appunto ne' territori solcati dall'acque la cui condotta è preservata alla solerzia della pubblica amministrazione, non ravvisiamo che disordine, e tal disordine in alcuni luoghi da giugnere ad augurare che le stesse disgrazie li salvino da completa rovina. Perciocchè quasi solo a furia di rotte omai inevitabili ed incontenibili, quei territorii alzandosi, coll'eccidio dei terreni inondati, ponno oggimai la salvezza unica a se medesimi apparecchiare.

912. Eppure la potenza dell'uomo non è qui sola, individuale, isolata. L'associazione delle forze e de' mezzi di tutti gl'interessati, la società insomma, dovrebbe pure avere possanza bastevole, da che vuole il concorso nei tributi dello stesso possidente montano, quantunque debba questi difendere poi da se solo la sua individuale proprietà. Dai più alti ingegni decretati i provvedimenti, le difese: infinito il numero d'altri uomini d'arte, lo stuolo di custodi, sottocustodi, *chiavicanti* ecc., con appositi dicasteri, con ispeciali casse e particolari carichi e sopracarichi; tutto lautamente organizzato pe mantenere inviolabile un sistema idraulico, che ad ogni minimo annuvolarsi del cielo si paventa, per convincimento, siccome illusorio ed assurdo, ma non si vuol confessare nè dismettere, siccome tale.

913. Prove di fatto. Se si tracciassero in carte topografiche tutte le variazioni idrauliche avvenute per fatto di opere governative, si accumulerebbe tal copia d'indicazioni di antiche e recenti opere, da non trovare nelle carte spazio occorrevole perchè tutte vi si tratteggiasse. Alvei abbandonati. nuovi riazzi aperti, chiaviche erette, altre dirovinate, altre interrite; argini elevati, altri che s'appianarono, costruzioni d'ogni sorta, rotte, deposizioni e dossi, poi voragini aperte, indi ricolme da altre rotte: infine tale successione di opere e di distruzioni, che il tempo e l'arte non bastano a cancellarne le vestigie, come non bastano a distruggere le memorie storiche degl'immensi tesori così fatalmente profusi.

914. Ho veduto una volta un primo ingegnere decretare la chiusura di due archi di antico e lunghissimo ponte sovra torrente assai riguardevole: dopo alquanti lustri ne vidi per sentenza di quel medesimo la riapertura. Altra volta vidi eccellenti ingegneri, nelle corrosioni riordinare con lavori di difesa nuove sinuosità operate dai fiumi: dopo pochi lustri vidi i medesimi, con opposito consiglio, fare soltanto ritiri d'argine, lasciando alla corrente libero l'alveo apertosi nella nuova rivolta. Vidi nello stesso tempo riparare corrosioni, e per lavori arditissimi impegnare enorme disfida col ter-

(1) *Un des moyens les plus efficaces consiste a retenir les dépôts dans les montagnes d'où sort le fleuve etc.* Vedi NAVIER, luogo citato, pag. 415.

ribile elemento: questo soverchiando la possanza dell'arte e dell'oro, ritrarre dagli stessi lavori superati e sconvolti, più formidabile urto e violenza per abbattere la minacciata sua sponda. Intanto in altri luoghi limitarsi a riparare con *coronelle*, o interni contrarginamenti, quasi ritirandosi trepidanti in faccia al nemico. Contro quei primi l'esperienza dimostrava, troppo repellenti i lavori, troppo concitata la zuffa: conciossiachè a poco a poco il fluido scorrevole deviando, cede a temperato respingimento: ma forzato di un solo tratto, anzi irrompe ed infuria, che piegare. Contro l'opposito metodo di eccessiva temenza, funesto prove tuttodi chiariscono, che una novella corrosione non riparata, non soppressa, è germe di molte altre corrosioni; conciossiachè il filone della corrente, spostato colla nuova dalle antiche risvolte, già per anteriori e successive opere abbastanza salde, investe nuovi punti, e quindi nuove ripe spoglie d'ogni difesa, affralisce ed espugna.

915. Non reputo mestieri d'ulteriori prove a conferma della contraddizione patente nell'applicazione dell'idraulica alle pratiche in uso. Dimostrato che le regole idrodinamiche sono così variamente interpretate, nell'esecuzione delle opere più importanti e difficili, convien conchiudere che la scienza del moto dell'acque o non è nota abbastanza, o, essendolo, non sene tien conto. Da un teorema non ponno derivarsi corollari contraddittorii. Quelli d'idraulica o si fondano sul rigore matematico, ed è inconcepibile come possano dar luogo, nell'applicazione, a risultamenti così opposti: ovvero sono talmente ipotetici, da non doversene far carico nelle pratiche opere, ed allora è lamentevole che vogliasi il tempo e l'ingegno de' giovani in que' loro studii primordiali sì largamente abusare.

916. **Ricorso all'esperienza.** Cotale quistione però chiaramente disnodava il VENTUROLI: « I principii universali (cost egli) dell'IDRAULICA, « derivati da quelli della MECCANICA, partecipano della loro stessa evidenza; « e quelle proposizioni che ne dipendono sono pure verità saldissime ed « inconcusse. Ma nell'applicazione di questi principii e nel maneggio delle « equazioni che li rappresentano, ben tosto avviene che s'incontrino tali « difficoltà e tali inciampi che non permettono di passar oltre ». Proseguiva con sovrana sentenza: « Per essere certi di non traviare, il lume è « da chiedere all'esperienza, che la realtà delle supposte condizioni ponga « in chiaro, o per lo meno ne confermi i risultati. » Più di recente l'Ing. Isp. Prof. BRIGHENTI nel suo Elogio al VECCHI, questo fermava: « È forza « confessarlo: per allargare i confini alla scienza dell'acque, conviene ri- « condurla alle prime vie: dacchè i filosofi posteriori (al GUGLIELMINI), fatti « soverchiamente animosi dal possesso del calcolo, osservarono troppo poco, « composero una idraulica razionale troppo lontana dal vero (1). » Aggiunger verbo a que'sommi, sarebbe altresì fastoso che vano.

(1) NUOVI ANNALI DELLE SCIENZE NATURALI, Serie II, Tomo I, pag. 86. Bologna, 1844. Perchè la mia opinione sul conto delle opere degli idraulici non sembri avventata, mi giovi osservare che la stessa formola dello EYTHELWEIN è posta in dubbio dal Prof. COCCONCELLI, il quale, applicandola nel torrente *Adda* tra Parma e Piacenza, trovava risultati discordanti colle velocità effettive in tre sezioni differenti: le velocità calcolate riescivano maggiori delle vere, per cui opinava che possa solo servire nei corsi

Art. II. Natura delle inondazioni.

1. Espansioni. — 2. Tracimazioni. — 3. Rotte.

[1] Inondazioni per espansione.

917. Espansioni periodiche. Sovratutti magnifico esempio d'inondazioni per espandimento è offerto dal Nilo. Movendo maestoso dalla sua vallata, alquanti chilometri a settentrione del Cairo entra nella vasta pianura da lui creata che, per simiglianza al Δ dissero i Greci e chiamasi ancora *Delta*. La qual forma è nata dal dividersi il Nilo ne' due rami, l'uno di Rossetta, largo 550 metri, l'altro di Damietta, largo solo metri 250. La maggiore larghezza del terreno coltivato ch'estendesi anche al di qua e al di là de' due rami, è circa 120 chilometri; la lunghezza dalla biforcazione del fiume sino a mare, 470. Immenso tappeto di giardini, d'orti e di campi. Il Nilo comincia a crescere in giugno nel solstizio d'estate, e continua sino al settembre, appoco appoco ricoprendo la pianura, che tutta si tramuta di aspetto, quasi interminata maremma, ripiena d'isolette, villaggi, città ed alberi sul livello dell'acqua emergenti. Se l'inondazione beneficentissima crescesse di un metro oltre il livello ordinario, sarebbero distrutte le capanne di terra degli abitanti, sommersi gli armenti, rovinata la popolazione. Se

d'acqua di poca pendenza, e che trasportano sottili materie: non nei tronchi superiori, pei quali è più applicabile quella del TABINI. Sono poi da considerare le osservazioni importantissime dello stesso BRIGHENTI, poste in nota al citato elogio del VECCHI, e questa fra l'altre: « In somma provando e riprovando si giugnerà forse ad »
 • eliminare dalla formola dell'EYTHELWEIN e dal canone del TABINI, il perimetro e
 • l'altezza dell'acqua viva. Queste quantità nell'infinita varietà delle sezioni degli
 • alvei dei fiumi, sono due indeterminate, le quali, prese alla lettera sul perimetro
 • e sull'altezza d'acqua che si trova in una sezione, quantunque abbastanza regolare,
 • portano non di rado *ben lontano dal vero*: ed io l'ho sperimentato » (Cit. *Annali*,
 pag. 97). Ecco poi le sue parole certamente autorevoli sulla questione dei diboscamenti: « Intanto può dirsi che, dov'è possibile una cultura permanente del suolo,
 • gli uomini fanno ogni opera per arrestare il corso precipitoso delle acque, e forse
 • vi riescono con maggiore effetto che non fanno gli alberi e gli arbusti nati a caso.
 • E se talora l'ingordigia porta l'agricoltore a dissodare e diboscare terreni, che
 • poco dopo le acque scopperchiano fino al nudo macigno, non trova imitatori, onde
 • non è da farne conto. Può anche notarsi che le piene vengono ordinariamente dopo
 • che il ramo *rese alla terra tutte le sue spoglie*, ed è meno atto a frenare il corso
 • dell'acque. » E più sopra, dopo citate antiche piene, aggiungeva: « Nelle 17 inondazioni
 • di Roma che il Melchiori cita degli ultimi tre secoli della repubblica, si leggono
 • strepitose rovine di ponti, di case, di templi, di genti affogate — *ed eran sacri i*
 • *boschi!*..... E nondimeno si accusa da taluno il progressivo diboscamento dei monti,
 • come cagione principale delle piene odierne dei fiumi, e principalmente del *Reno!* »
 (Ann. cit. ib. pag. 97 e 98).

per l'opposito fosse sensibilmente minore dell'usato, la popolazione soffrirebbe quasi altrettanto, perciocchè i raccolti sarebbero insufficienti.

918. Benefici effetti. Al ritirarsi delle acque risorgono al novembre i campi ricoperti di melma fertilizzante. Si procede alla coltivazione: lavori, semine, arroncature ecc., e la campagna nuovamente si veste di ricchissimi prodotti, i quali, all'accostarsi del maggio, secondo le specie loro maturano. Di quel mese il clima ha già reso il suolo arso e polveroso, e guai se il *Nilo* nuovamente non tornasse colle sue periodiche piene a ristorare l'aria e il terreno. L'Egitto senza il *Nilo*, diceva Napoleone, *c'est le desert*. Potrebbe dirsi per contro, il deserto col *Nilo* sarebbe l'Egitto.

919. Altri esempi. Quanto accade del *Nilo*, similmente (come si è avvertito nel [3] dell'Articolo I) avviene dei fiumi posti fra i tropici, o fra il 30° di latitudine N. o il 30° latit. S., i quali per le periodiche piogge conducono periodiche e benefiche inondazioni. Però il grandissimo delle *Amazzoni*, benchè situato nell'emisfero meridionale, si estende tanto verso il nord e verso il sud ne' due emisferi, che quando cessano di recargli tributo di acque copiosissime i fiumi crescenti per le piogge periodiche, cominciano a recargliene gli altri; cosicchè l'inferiore piano in cui l'*Amazzone* trascorre è come perpetua palude, nelle sue spiagge è appena alcun punto coltivato; tutto di tribù selvagge non contrastata dimora.

920. Natura delle bellette d'espansione. Le inondazioni che accadono per espandimento producono effetti vantaggiosissimi, perchè il limo deposto dalle medesime è quello che travolgono le acque alla loro superficie. Ora le materie sono trasportate dalle correnti come separate in istrati l'uno all'altro sovrapposti (§ 432), secondo ch'elleno sono gradualmente meno gravi. Le più leggiere adunque trovansi negli strati superiori, ed appunto tra le medesime sono da riporre le più proficue all'agricoltura. Da lungo tempo si tenne comporsi le bellette più vantaggiose delle parti terree meglio acconce alla vegetazione. Ma oltrechè negli strati superiori delle correnti deono ridursi le particelle dipendenti dalla vegetazione e decomposizione delle piante, vi si trovano ancora i residui d'animali microscopici. Ciò in tal copia, che nella belletta del *Nilo* l'EHRENBERG crede non esservi particella grossa come la metà d'una capocchia di spillo, nella quale, senza far calcolo dei cangiamenti chimici che hanno dovuto sopravvenire dopo il deposito, non si possa riconoscere i resti di uno o di parecchi *politalami calcari* (1).

(1) Nell'anno 1839 l'EHRENBERG trovò i fanghi del porto di *Nisner* sul Baltico consistenti da un ventesimo a un quarto in infusorii viventi o in gusci silicei d'infusorii morti. L'HAGEN trovò a *Pillan* depositi anche più ricchi in avanzi organici, formando gli animalucci un quarto ed anche la metà di quella belletta. Nei fanghi dell'*Elba* presso *Cuxhaven* lo stesso EHRENBERG trovò metà del loro volume composto parte d'infusorii silicei e parte di *politalami* e conchiglie calcari. In tutti i saggi poi antichi e recenti dell'alluvioni del *Nilo* trovò spugne, infusorii silicei oltre i *politalami calcari* sopradetti. V. NUOVI ANNALI DELLE SCIENZE NATURALI. BOLOGNA 1850. Serie III, Tom. I, pag. 159 e 160. Non è da tacere che forse il primo a fare investigazioni di questo genere fu il BECCARI che seppe vedere e contare in due oncio di sabbia gialla sottile ben 1500 minutissimi testacei. *De Bononiensi arena quadam*. Comm. Inst. Bon. 1748. T. I, pag. 62.

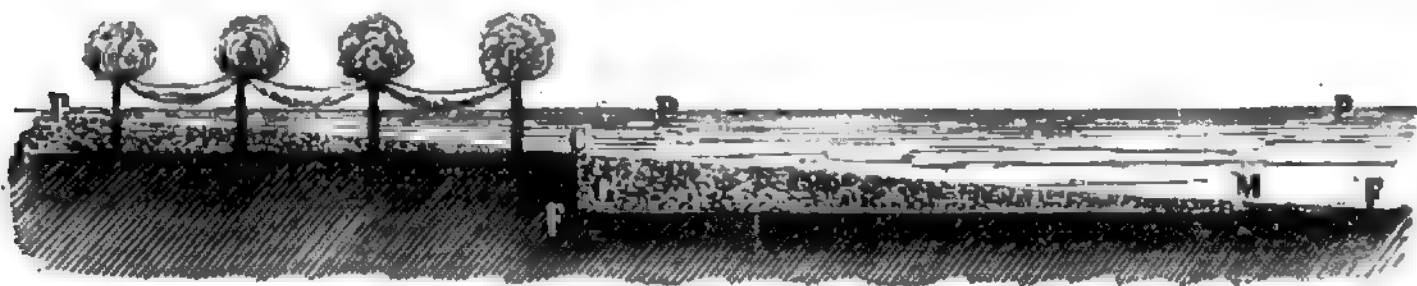
921. Espansioni irregolari. Ne' fiumi non arginati, ed anche in que' lembi di spiagge dei medesimi, che lasciansi ne' fiumi arginati, tra gli argini maestri e il corso vivo dell'acque, accadono espansioni prodotte a irregolari intervalli dalle piene. È facile conoscere la differenza dalle periodiche, perciocchè quelle che nol sono, avvenendo quando la vegetazione è nel suo sviluppo, offendono e talora rovinano affatto prodotti di fieno, di frumento e d'altre piante coltivate. Tuttavolta producono danni soltanto per la rendita dell'anno; nè degradano, bonificano anzi il terreno, e spesso, col volger degli anni, lo elevano colle deposizioni in modo, che da ulteriori inondazioni lo francano.

922. Espansioni d'acque chiare. Ne' fiumi *lacuali*, cioè procedenti da laghi, purchè non sieno molto lontani dal lago onde muovono, le piene possono inondare con espansioni d'acque chiare: lo stesso può accadere d'alcuni grossi scoli o colatori nelle basse campagne, allorchè tracimassero le loro sponde naturali. Il danno in tal caso non è gravissimo. Però è ben rado che acque perfettamente chiare si trovino quando si muovono con certa velocità, perciocchè sempre travolgono materie terrose, residui organici ecc. Il Proposto Carlo CASTELLI, studiando i modi a liberare PAVIA dagli stagni che v'immalsanivano l'aria, ebbe a rigettare il progetto di colmarli, perchè le acque del Ticino a ciò non avrebbero potuto servire, non portando esso torbide, derivando le sue piene dal lago. Difatto da oltre un secolo esondava il Ticino per quelle bassure senza indicio di sensibile deposito nel loro fondo (1). Ho citato questo fatto benchè singolare, perchè sarà da tenerne conto in altro Capitolo successivo.

923. Espansioni de' tronchi superiori. Le inondazioni che accadono nel primo e secondo tratto de' torrenti, d'ordinario succedono per espansione, perchè non essendo essi arginati, crescendo l'acque, sormontano le ripe ed espandonsi pe' limitrofi luoghi. Ma sono più subitanee, e trovando il suolo disposto con molta pendenza nella sua superficie, commettono disordini quanto le rotte ne' tratti inferiori.

E pur troppo alcune volte il torrente finisce coll'invadere il terreno attiguo con tutta la massa della corrente. Ciò può facilmente dedursi osservando la figura 161, ove per sezione si raffigura un caso patito da me medesimo nel 1842.

Fig. 161.



Il fiume di cui F F raffigura la linea del fondo, elevatosi in piena alla linea P P, invase la campagna il cui piano è segnato dalla C C. Sic-

(1) Piano ragionato del Proposto C. CASTELLI sui mezzi efficaci per liberare la città di PAVIA. Milano MDCCXCII, pag. 20 e 21.

come la piena oscillava tra il livello di piena affatto straordinaria e quello di massima piena ordinaria, quando era nello scemare, cioè nel passare da quella a questa, andava depositando uno scanno di ciottoli e ghiaia contro la ripa G C, in quale in quel posto rallentava la velocità dello strato d'acqua inferiore, quant'è per quell'altezza G C. Così a poco a poco crescendo quel deposito col lungo durare della piena, ne avvenne che si crescesse da formare un banco allo incirca designato in M G C. Per l'acclività dell'alveo il punto M essendo pressochè a livello del punto C, ne seguì che il fondo della corrente si spianasse su quella linea M C. Quindi, anzichè una espansione, tutta la piena si riversò sul campo C C. Quindi non più le sole acque alte del fiume trapassarono pel campo stesso, ma le inferiori eziandio con tutto il loro corredo di sassi, ghiaie e grossa rena!

924. È dunque assai diversa l'espansione placida che lunghe le spiagge d'un fiume ne' suoi tratti inferiori può inondarle, da quella assai più terribile de' tratti superiori, in ispecie come fu il caso prenarrato, quando la ripa cui sormonta si trovi di fronte ad una risvolta del fiume.

[2] Inondazioni per tracimazione.

925. **Trabocco delle piene.** Ancorchè gli arginamenti d'un fiume sieno elevati a sufficienza per contenere le acque delle grandi piene, tuttavolta non rado è, che le acque stesse per modo si elevino in alcuni tratti, da sormontarli. Allora esse tracimano, e discendendo per la sponda esterna dell'argine, inondano i terreni adiacenti.

Queste inondazioni sono assai limitate, perchè se la *tracimazione* durasse lungo tempo, l'argine così ne soffrirebbe da far luogo a vera *rotta*. In generale anzi le tracimazioni potrebbero salvare alcune volte da enormi disgrazie, quando gli arginamenti adempiessero a tre condizioni.

926. *Prima* è quella che la linea di sommità dell'argine sia esattamente parallela a quella del livello della piena.

927. *Seconda*, che ciò si verifichi tanto nell'argine destro, che nel sinistro.

928. *Terza* condizione che il *cappello*, o colmo dell'argine, sia compatto e battuto, mediante tragitto di viandanti e veicoli.

929. Per la *prima* e *seconda* condizione (che più innanzi è detto come debbasi conseguire), si fa luogo allo espandimento uniforme della piena sulla sommità de' due arginamenti, ed avvenendo sovra linea lunghissima, riesce di alcun ristoro al soverchio della piena. L'acqua si dilata quasi placidamente, perchè da ambo gli argini e su pe' medesimi s'incammina con direzioni opposte, quali riescono alquanto ad attutirne la violenta irruzione, che si manifesterebbe ove la stessa quantità d'acqua, invece di tracimare due lunghe linee d'argini, soverchiasse la sommità di un sol tratto più depresso, più breve, e da un sol lato del fiume.

930. Per la *terza* condizione avvenne fatto singolarissimo di fronte alla città di CEN TO in Ferrarese. Posta questa a sinistra del *Reno*, essendo il fiume in grande piena, tracimò l'argine a lei di faccia, e perdurò molte ore a sormontarlo copiosamente; finchè, fatto impeto in altro luogo, ed aperta quivi una bocca, cessò lo stramazzo; e la città, per quella volta, fu

salva. Quel tratto d'argine era nel suo colmo acciottolato, o almeno sì compatto, per lo passaggio continuo d'animali e veicoli che, ad onta della corrosione della scarpa esterna, cioè dal lato della città, tuttavia resse così tanto da non prodursi rotta che sarebbe stata fatalissima.

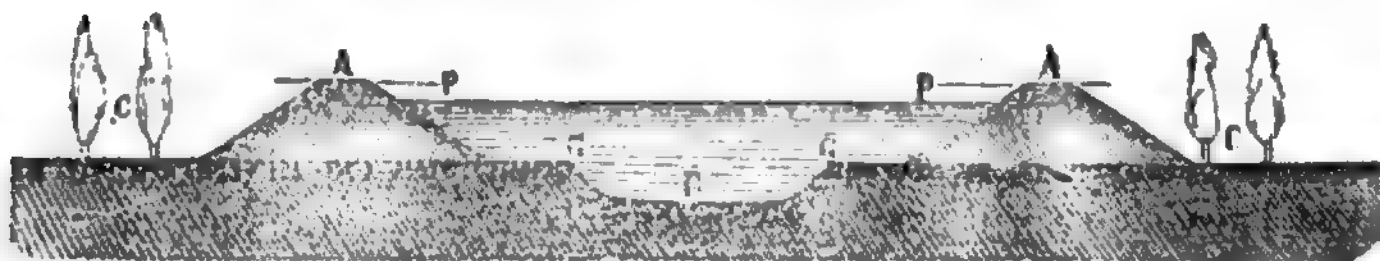
931. Non è guari tempo s'impediva il transito per gli argini, temendone degradazioni: di poi dai più accorti si stima d'impedirlo solo agli animali sciolti e vaganti che dirupano le liste, o angoli, e per tutt'altro doversi desiderare numeroso e incessante, perchè ne derivi compattezza troppo vantaggiosa nelle tracimazioni. Sarebbe anzi utilissimo che il cappello si potesse assodare con ben composto acciottolato, o, come dicono, *macadamizzato*, in ispecie negli argini dei torrenti, e ne' tratti di faccia a casolari e borgate. Conciossiachè la storia idraulica addimosta con fatti che molti argini, ove potessero sopportar incolumi per alquante ore la tracimazione, sfuggirebbero di spesso ai più terribili effetti della rotta.

[3] Inondazioni per rotte.

932. **Cause delle rotte.** Gli sconcerti delle arginature possono ridursi, seguendo il CAVALIERI SAN BERTOLO, a due soli capi: 1° *Viziosa struttura*, 2° *Cattiva esposizione dell'argine*. Avvengono per *corrosione*, *sormonto*, *sfiacamento* o *sifone*. Si distinguono per tre diversi gradi, secondo la diversa natura del fiume: 1° Se il fiume è incassato, cioè col fondo del suo alveo depresso sotto il piano di campagna almeno quanta è l'altezza delle acque ordinarie; 2° Se il fiume ha l'alveo col suo fondo a livello eguale a quello delle campagne; 3° Se il fiume ha il fondo dell'alveo superiore al detto piano di campagna.

933. **Rottazzi.** Dalla figura 462, dove il fondo del fiume è in F incassato al di sotto del piano di campagna C C, si conosce che la piena può fare irruzione rompendo l'argine G A C: ma nel mentre che l'acqua, per tutta l'altezza G P, potrà versarsi sulla campagna C, l'altra ch'è nel cavo G F G, proseguirà a decorrere nel proprio alveo. Queste rotte sogliono chiamare anche semplici *rottazzi*; tuttavia ne' fiumi reali, siccome il Po, fannosi così ampie e terribili, che chiamansi egualmente rotte, benchè non vere rotte di fondo.

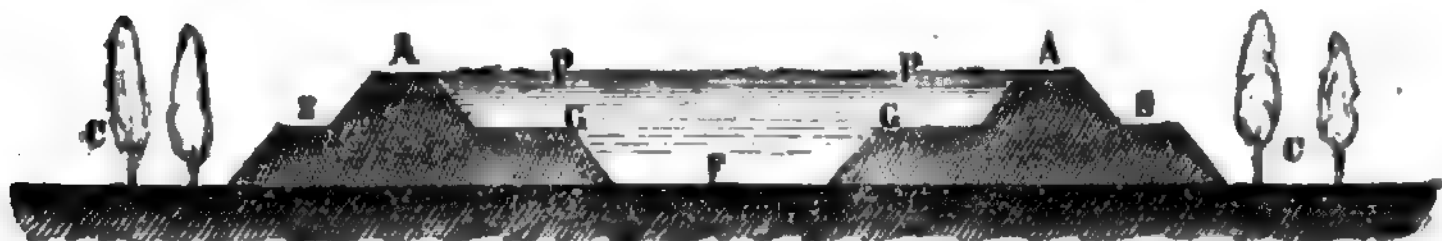
Fig. 462.



934. **Rotte di fondo.** Se invece il fondo F (fig. 463) sia allo stesso livello della campagna adiacente C, è ovvio rilevare che la piena, dopo fatta una bocca nell'argine per tutta l'altezza G A, proseguirà travolgendo l'altra porzione d'argine da S in C e la propria golenà G, e si verserà quasi tutta in C. Tuttavia in questo caso proseguirà in parte ancora nel

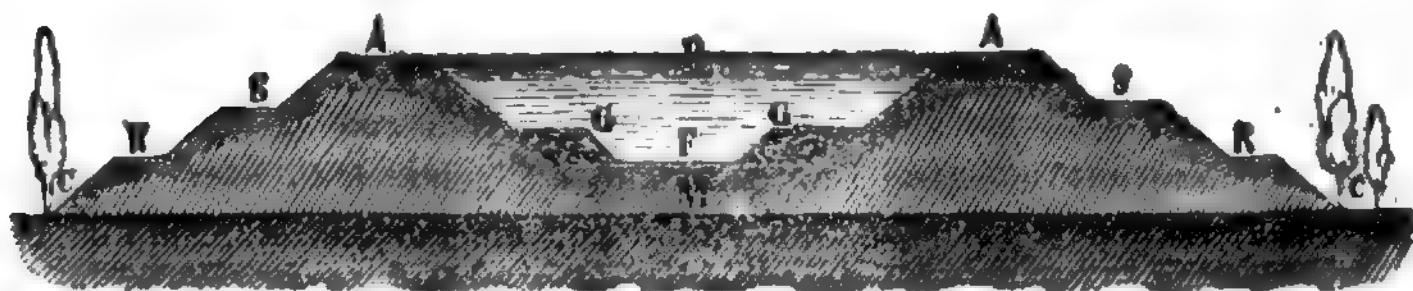
suo alveo, se la campagna C non abbia molta pendenza da C verso l'interno. A queste bocche do nome di *rotte di fondo*, per distinguerle dalle precedenti e dalle *rotte in cavamento*, che seguono.

Fig. 163.



935. **Rotte in cavamento.** Infine il caso più grave è quando, come appare dalla fig. 164, il fondo dell'alveo F sia più elevato della campagna C. Allora non solo, durando la piena, è avulso l'argine da A sino in R e la golena G, ma la corrente, trovando ancora fortissima cadente da F a C, escaverà il proprio letto così amonte che avale del luogo della rotta. Nè solo tutto il fiume si volgerà per la nuova bocca, ma richiamerà inoltre l'acqua di parte del tronco in avale, e di qualche non lontano influente. A queste rotte compete il nome di **rotte in cavamento**, pel successivo escavo di fondo che ne consegue, benchè tal nome si dia dai pratici anche alle precedenti.

Fig. 164.



936. È facile rilevare che, nel fiume affatto superiore col suo alveo alle campagne, possono accadere le tre specie di **rotte**. Perchè, nel frattanto che la corrente squarcia l'argine sino al punto S, può decrescere a segno, che dal piano S per la scarpa S R duri solo una tracimazione la quale corrodere quella sponda, ma non appieno così, da escavarne la sua corrispondente golena G, intantochè l'acqua, ognor scemando, si riduca nell'alveo suo e tutto tra le golene s'acchiuda. Allora essa avrà prodotto unicamente un *rot-tazzo*. Se giugnasse a profundare la bocca sino ad escavare la propria golena, e spianarsi per R, durando altro tempo a resistere il rinfiato R C, la rotta sarebbe di *fondo*, ma men grave che non quando perduri in modo da escavare il proprio alveo, versandosi tutta per una specie di nuovo fondo M C. Questi casi, eccetto l'ultimo, sono però assai rari. Perchè l'acqua, appena avanza la sommità A, precipita per l'esterna scarpa S il C con tale velocità, che tutta la corrode e travolge, e crea in C cotal gorgo da affrettare l'immediata apertura dell'argine sino al fondo.

937. **Utilità della distanza degli argini.** Lo che non logie di

aggiugnere riflesso opportunissimo circa alle rotte di *fondo* e in *cavamento*. Quando gli argini fossero collocati a molta distanza dal corso vivo dell'acqua, le golene G e G sarebbero estesissime, e parecchie fiate la piena non avrebbe tempo sufficiente per farsi in esse quello scavo completo, onde poi l'acqua, calata la piena, proseguono tuttavia a correre per la rotta, e a disastare.

938. Rotte per viziosa struttura d'argini. Si ponno ridurre a tre le cause di rotte, procedenti da difettosi arginamenti.

1.^o *Calo o assettamento*. Se sia stato mal costruito l'argine, appoggiandosi l'acqua alle sue sponde ed inzuppandolo, può dare origine ad abbassamento che in tempo di piena riesca fatale. Altre volte l'argine elevato sopra fondo cedevole, soggiace a *calo impreveduto*, e la piena, profittandogli quella depressione, comincia a tracimarla, e proseguendo, a larga bocca in breve ora il dirupa. Questo difetto è adunque prossima causa (§ 932) di rotta per *sormonto*.

2.^o *Spaccature o peli*. Promosse da parziali cedimenti, o da diseguale assettamento, bastano perchè le piene prontamente vi determinino lo sfascio totale del tronco d'argine mal costruito. Questo difetto è adunque prossima causa (§ 932) di rotta sia per *corrosione*, sia per *isfiancamento*.

3.^o *Trapelamenti*. Negli argini nuovi, finchè sgorgino scarse acque e vive, non riescono perniciosi i trapelamenti, estinguendosi mano a mano che l'argine prende lo assettamento definitivo. Quando dalla sponda esterna, o dal piede dell'argine veggonsi trapelare acque torbide, o come usano dire si manifestano *fontanazzi*, è certa l'esistenza de' meati nell'interno dell'argine, che chiamano anco *topinare*, perchè trafori fatti da talpe, e volpi od altri animali, ma non di rado dipendenti da radici, e altri residui vegetali in putrefazione. Qualche volta fontanazzi si palesano anco a distanza dagli argini. In ogni caso additano comunicazione coll'acqua della piena, la quale non tarda, se non si ripari, a farsi strada per quell'occulta via, sino a giungere a capovolgere l'argine, e produrre vera rotta. Questo difetto è adunque prossima causa (§ 932) di rotta per *sifone*.

939. Rotte per cattiva esposizione dell'argine. Ove l'argine soggiaccia all'urto comechè obliquo del filone, in breve la sua golena è distrutta, ed attaccata la sua fronte, generandosi *corrosione* nella Sezione seguente contemplata. Qualche volta se la sponda dell'argine sia bene appratita, la corrente prosegue a distruggere per al disotto la golena e il piano di terreno sciolto su cui posa l'argine, finchè la sua scarpa interna, per lo peso naturale si stacca o nel gorgo precipita. E il fiume prontamente dirocca la parte rimanente, sia perchè non offre più la pendenza ch'avea la scarpa, sia perchè il terreno, a nudo e irregolarmente franante, è meglio dalla corrente investito ed asportato. Da questo difetto di pericolosa direzione dell'arginamento si può dedurre quanto è funesto consiglio non riparare alle corrosioni. Le quali lasciano campo al filone fluviale di correre in senso più o meno obliquo alla direzione del suo asse, e l'argine di faccia alla corrosione e più o meno al disotto, riducesi per tal modo all'esposizione più infelice, perchè obliqua a quella linea della corrente, cui era dianzi parallela.

Art. III. Effetti delle inondazioni.

Disastri recati dall'acque — Entrando — Dimorando — e Partendo.

940. Effetti del Nilo. Ho narrato i vantaggi dell'inondazione del *Nilo*, siccome sperimento vastissimo, perpetuo e incontestabile dei beneficii recati dalle inondazioni regolari di espandimento. Verità prescrive di notare i mali e disagi che l'accompagnano o conseguono. Con lei diffatti si presentano oftalmie, dissenterie ed altri mali. Nè la peste risale che raramente al di là del Cairo, cioè superiormente a' terreni soggetti agli espandimenti del fiume. Non rade volte le case rusticali crollano, e d'ordinario hanno breve durata: infatti non pochi villaggi sorgono elevati sul livello dell'acque inondanti, perchè fabbricati sovra isole composte di ruderi ed avanzi d'edificii anteriori.

941. Recenti del Mella e dell'Adige. Non v' ha storia più lugubre della storia dell'acque. La terra non conosce forse flagello più grave e più costante dell'elemento, d'altronde vivificatore supremo della stessa terra e dell'uomo. Io per verità dissi alcun cenno del *Nilo*, perchè troppo mi grava il dirne oltre del *Po* e d'altri fiumi d'Italia. Chè tutti, anche i men copiosi e di lievissimo corso, i quali nell'estivo tempo sopportan l'orma del cavallo e del fante, ch'asciutta vi segna il lor continuo passaggio, in altri momenti furianti precipitano, ogni difesa travolgendo, e terre e vegetanti e viventi con frenetico impeto impellendo e disastrandò. Lascio adunque alla storia le furie dell'*Eridano* nel 1839, quelle del picciol *Reno* nel 1842, quelle dell'*Arno* nel 1845, quelle del *Tevere* nel 1846; e, benchè dolorando, trapasserò pur la piena del *Mella* nel 1850, fatalissima a Brescia, e l'ultima, or che scrivo, dell'*Adige* (1); tutte dismisurate e tremende. Spesso il volgo fa querela se più l'acqua sia terribile o il fuoco. Questa agguir potrebbe: perchè l'uomo rende quasi sempre coll'opera sua l'uno o l'altro elemento più formidabili? Raro è pur troppo che gl'incendi da malvagità o trascuranza non provengano; raro eziandio che le inondazioni non sieno da neghienza promosse, o da inconsulte opere provocate, o dagli arginamenti a maggiori danni cresciute.

942. Ma le inondazioni lasciano i monumenti più portentosi del loro tremendo passaggio. Tra quali sono in gran parte i depositi di torba, di lignite ecc. L'AMORETTI descrive la lignite di cui una porzione deesi alla famosa inondazione ai tempi di S. Gregorio Magno, per cui le acque por-

(1) « La rotta dell'Adige in Rivoltante sommerse tutto il territorio di Cavarzero destro, meno la punta del paese dal Tartaro all'Adige.... Due mila persone hanno il lor tetto sugli argini: e che tetto! poca paglia e strame sovra pali.... Le strade sono squarciate.... i tagli fatti per l'esito dell'acque concorsero pure a tagliare le comunicazioni terrestri: ottantamila pertiche censuarie di terreno sono sott'acqua. » Il *Lombardo-Veneto*, giornale periodico, 18 ottobre 1851.

tarono seco loro intere selve e vigne per tutta Lombardia: e dalla cronaca di Roberto PARR si rileva che tali ammassi servivano nel 1493 a farne fuoco (1). Le inondazioni si potranno dunque derivare da diboscamenti veri ed estesissimi ch'esse medesime eseguivano, come ci attestano tanti ammassi di selve e boscaglie sotterrate, onde poi le miniere di carboni fossili, antraciti, ligniti ecc?

943. **Entrando**, l'acque esondanti, producono effetti dipendenti dal modo in cui inondano.

1. Se per *espansione*: nulla o quasi nulla sconvolgono, lasciano tempo non che ad uomini ed animali di sfuggire pericoli a loro agio, ma di raccogliere strumenti, granaglie, o prodotti già raccolti trasportarli al sicuro. Tuttavolta possono nuocere a raccolti soltanto falciati o mietuti, perchè o sollevanti a galla e disperdonli, o altrimenti li riducono a infracidare sotto acqua. Se poi avvengano ne' tratti superiori, come si notò ne' §§ 923 e 924, gli effetti possono divenire quali deonsi attendere da torrente che invada completamente un territorio e vi stabilisca il suo corso. Il suolo coltivato, per que'luoghi, in alveo di fiume con sassi, ghiaie, gorghi, banchi ecc. si tramuta.

2. Se per *tracimazione*: non producono assai dissimili effetti da quelle di espandimento, però discendono con violenza dagli argini, ne lacerano l'esterna scarpa, e siccome d'ordinario precedono reali rotte, inducono forte spavento nelle popolazioni attigue, onde non dannosi agio a porre in salvo bestiami, arnesi e prodotti, di quel modo che fanno al giugnere delle *espansioni*. Inoltre producono sempre alcun gorgo al piè dell'argine, non si diffondono blandemente, ma si adunano, e secondo le concavità del suolo, volgono talora a danni notevoli, perchè dove procedono con abrasioni, e dove accumulano sabbie e fanghiglie.

3. Se per *rotte*: allora disastriamo, come sarebbe inutile descrivere, perciocchè troppo di frequente cotali scene di desolazione si rinnovano sì a piè del monte che al piano. Oltre al travolgere case, armenti e talora anco umane vittime, nell'aprirsi della bocca, creano un abisso ov'era l'argine e furiosamente corrono con velocità dovuta alla carica della piena del fiume, solcando la campagna con tante diramazioni, finchè poi a certa distanza si espandono più o meno placide ed uniformi, secondo le pendenze della superficie inondata.

944. Adunque più presso alla bocca onde s'alimenta l'inondazione, l'acque lasceranno depositi a maggiore altezza, e composti delle materie più pesanti. Ciò però solo avviene quando l'acqua inondante è come circoscritta ovvero stagnante. Quando essa trovi disfogio d'altra parte, o si evada per iscoli interni di campagna, o si getti in qualche alveo abbandonato, d'onde smaltisca per direzione altra da quella onde mosse, i depositi ponno diversamente comporsi or di materie gravi, or di più leggiere, a norma della pendenza e delle inflessioni, o, come dicono, *accidenti*, del suolo esondato.

945. **Dimorando**, le inondazioni producono effetti rispondenti all'al-

(1) Cav. Carlo AMORETTI della Torba e della Lignito combustibile ecc. MILANO 1810.

tezza dell'acque ed alla loro torbidezza. Impossibile descrivere le funeste conseguenze di quel soggiorno, in ispecie ne'luoghi popolati. Le acque avendo investite le fogne, concimaie, maceri ed altri luoghi ove sieno scoviglie ed avanzi organici, fannosi rossastre, fetenti, ingenerano malsanie in ispecie in quelle sciagurate popolazioni angosciate inoltre dal flagello e perdute di spirito per le sue fatali conseguenze. A poco a poco gli edifici, se non solidissimi, si sconnettono nelle fondamenta, cedono, si sfasciano e l'un dopo l'altro ruinano.

Mal cauto e tapino perciò quegli che la rustical dimora edificò con solo cemento di terra senza calce. Del che a suo luogo: qui occorrendo noterò solo gli effetti dalla più o men lunga durata dell'inondazione prodotti sul terreno. Designati pel Libro V i vegetabili secondochè, più o meno perdurando coperti dall'acque, possono reggere a siffatta emergenza, noterò, pel solito modo distinti, gli sconvolgimenti e modificazioni subite dal terreno inondato.

946. 1° Se procedenti da *espansione*: l'acque depositeranno melme benefiche, siccome quelle avvertite ai §§ 920 ecc. Questo è sempre da memorare: di non confondere l'espansioni d'un torrente ne'suoi tratti superiori con quelle ne'tratti inferiori, ove corra pressochè tutto incassato.

947. 2° Se da *tracimazione*: l'acque saranno pressochè chiare, perchè il solo velo superiore tracima, e in quello galleggiano soltanto residui organici: quindi rimarrà nel suolo un deposito sottile di materie utili alla vegetazione; gli effetti in complesso saranno analoghi a quelli accennati al n° 2 del § 943.

948. 3° Se da *rotte*: quando queste sieno della prima specie, cioè *rottazz*, lascieranno depositi di buona qualità: meno buoni se l'inondazione sia alimentata da *rotta di fondo*, e più inferiori anco, se da *rotta in cava-mento*. Nel qual ultimo caso ho veduto interi territorii in vicinanza alla rotta per altissimi strati di aride sabbie affatto insterilire.

949. Se al lettore non incresca rivolgere di nuovo lo sguardo alla figura 90 (che serviva di chiarimento al § 432), solo che immagini rappresentarsi dalla medesima una lunghissima estensione, può formare concetto sulla natura dei depositi lasciati da una inondazione. Gl'interrimenti accadranno a strati colla inclinazione tracciata dalle linee *MA*, *NA*, *OA*: ma inoltre le materie perverranno, com'è detto in quel paragrafo, a diverse distanze secondo la gravità loro, nella guisa che indicherebbero nella citata figura le separazioni in senso più o meno verticale a detti strati.

950. Durando l'inondazione, offresi lagrimevole spettacolo, se forti venti si scatenino a turbare la superficie dell'acque. Anco se non violenti, l'ondeggiamento promosso in essa basta per lacerare sponde d'argini, ed abbattere edilizii rusticali. Quando più impetuosi, s'aggiugne l'urto degli alberi e masserizie galleggianti, e tra loro e contro altre piante, o casolari sporgenti dall'acque. Oltracciò la bufera può spingere il velo superficiale dell'acque contro argini e case, ove salirà a nuove altezze, e aggiugnerà nuovi danni.

951. Senza rovistare lontane memorie, ricordiamo gli effetti della dimora dell'inondazione avvenuta nella terribile rotta del *Po*, detta del *Bonizzo* del

novembre 1839. Non ostante la diligenza e l'abilità degli ingegneri che « tenevano uffizi di prenderla, stette aperta 54 giorni, durante i quali alcune persone perirono, si annegarono moltissimi animali, vicino a tre mila case furono o abbattute, o guaste per lo sbalimento dell'onde sollevate dal vento (1). »

952. **Partendo** l'acque inondanti, siccome tenni debito di avvertire al § 885, se noi facciamo con lenezza, produrranno guasti incredibili. Nella seguente SEZIONE si farà palese come le corrosioni più gravi non rade volte s'arrechino da fiumi nel calar delle piene. Similmente se l'acque sortano dal perimetro inondato con soverchia foga, potranno escavare e sconvolgere il suolo, sradicar piante, atterrare edifici, quanto il primo impeto dell'irruzione della corrente. Interi villaggi, le cui case erano allagate per tutto il pian terreno, durando intatte nel tempo dell'inondazione, al ritirarsi troppo precipitoso dell'acque, dirovinarono.

L'immenso lago che può essere rappresentato da un terreno sommerso, ove d'improvviso, sia mercè l'agitazione promossa dal vento, sia per altra causa, sormontasse o abbattesse qualche ostacolo da cui fosse impedito di avere disfogo per alcun cavo, lo arginala bassura, rapidamente fa forza alla improvvisa foce, e da ogni lato a furia vi corre. Onde il terreno sommerso rimane temporaneamente come alveo di corrente precipitosa, la quale il fondo di nuovo altera e sconvolge, quanto nel suo entrare. Però in quella prima irruzione il terreno attiguo alla bocca fu il solo travagliato, mentre nella sortita da tutti i punti muovendosi, l'acqua per più sensi lo solca e soquadra, e il beneficio stesso della deposizione lasciata nella dimora, modifica e scema, asportando anche della melma depositata.

Art. IV. Ripari alle inondazioni.

Provvedimenti — lasciando fare alla natura — avversandola --
o valendosi delle sue forze.

953. Ho detto a sufficienza nel Libro III intorno agli arginamenti. Perchè praticamente meglio se ne apprezzi l'importanza, è opportuno conoscere come ne parlasse il LANDESCHI, parroco a S. Miniato; è oggimai poco meno di un secolo: « Gran parte delle pianure, dic'egli, furono un tempo già sterili, perchè troppo ingombrate dall'acque stagnanti. L'acque de' rivi e de' fiumi avendovi libero corso ed ingresso, ne' secoli addietro alzarono la terra a segno di renderla coltivabile e fruttifera. Queste acque tanto benefiche al piano colle loro deposizioni e trasporti, da qualche secolo in qua gli uomini si sono adoperati con gran pertinacia ad esiliarle, per così dire, dai fondi beneficati, colla costruzione d'argini fino ad ogni ruscello. Dal che ne segue che l'acque vanno a depositare la terra solo ne' grossi fiumi, ed alzano

(1) QUIRICO FILOPANTI. Degli usi idraulici della tela. V. *Nuovi Annali delle Scienze Naturali*. Serie II, T. VII, pag. 266. Bologna 1848.

perciò le maggiori riviere. Ora quando il letto de' fiumi e riviere sarà alzato in modo che l'acque de' piani non possano cadere ne' fondi medesimi, sembra inevitabile che nelle pianure ritorneranno i paduli e luoghi giuncosi de' tempi passati! Che perciò l'edifizio di tanti argini non pare un provvedimento che per un dato tempo, ed una vera disposizione per far ritornar l'acque ad ingombrare gran parte delle pianure (1). »

954. Dal favore di cui gode sempre presso gli uomini il presente sull'avvenire, mosse il consiglio di carcerare con ripe artificiali l'acque correnti, senza avvisare alle conseguenze di futuri mali molto più gravi!

955. Ma se gli argini non convengono, il fiume non recherà esso arena e ghiaia ne' campi, e ad ogni momento acque inondanti senza rilegno, e rovina ai terreni, alle piante, ai raccolti?

956. Perciò conviene distinguere due rami importantissimi, quali appunto si considerarono nell'IDROLOGIA AGRARIA, cioè quanto spetta al pubblico e quanto spetta al privato. Laonde io ne distinguerò similmente le norme pratiche, anche riguardo alle inondazioni, in quelle pertinenti al regolamento dell'acque soggette alla direzione dell'amministrazione pubblica, ed in quelle riguardanti la difesa particolare dei fondi, quale rimane a carico de' possidenti speciali. Ma considerando i tre diversi sistemi seguiti dagli uomini nelle diverse contrade, il presente Articolo sarà diviso in tre parti, come segue:

[1] **Corso libero all'acque.**

[2] **Corso forzato dell'acque.**

[3] **Corso regolato delle medesime.**

957. Abbiassi di continuo presente accennarsi unicamente in questi Articoli a norme di esecuzione. La teoria, o quanto dire la ragione delle medesime contenersi nel citato III Libro. Al quale ragguardando, scemerà l'idea di paradosso che talune norme del presente potessero insinuare.

[1] **Corso libero all'acque.**

958. **Questione gravissima.** I grandi fiumi corrono a loro grado perchè da potenza d'uomo infrenabili. Alcuni di essi nemanco tollerano, edifici di stabile passaggio, siccome ponti permanenti, e l'uomo è costretto a valersi di barche o altri galleggianti per traversarli. Se l'arte osasse di soggiogarli, e in ispecie di contenerli con arginamenti, i mali che cagionano, sarebbero essi più gravi o minori dell'assoluto loro libero corso? Il Po disarginato oggi, alla prima piena seppellirebbe FERRARA. Se non mai fosse stato arginato, FERRARA a poco per volta si sarebbe elevata col suo terreno circostante e per forza colle sue fabbriche, come osservasi di altre città, il cui piano terreno, per mo' di dire, è sepolto, e la città odierna sull'antica si eleva. Riduciamo la questione al solo aspetto agronomico.

(1) Saggi d'Agricoltura di Gio. Batt. LANDESCHI, parroco di S. Miniato, Parte seconda, Capit. XXI. Questo trattatello fu pubblicato forse contro sua voglia, solo del 1770, come si afferma nella 3.a edizione stampata nel 1810 in Firenze dal Piatti.

Tutti i fiumi non inceppati da argini corrono incassati. Le loro mezzane piene, spesso anche le ordinarie, si contengono fra le elevate spiagge ch'essi medesimi col tempo si crearono, attigue al loro corso vivo. Le maggiori piene tracimano que' dossi longitudinali (§ 432); cagionano danni gravissimi, ma temporanei: perchè l'uomo, avvisando continuo a quel pericolo, non vi si stabilisce con que' lavori e costruzioni cui si determina ove credesi in perfetta sicurezza. L'irruzione poi di materie gravi, siccome sassi, minuti ciottoli e ghiaie, viene di frequente esclusa per l'anzidetta ragione, che i fiumi non inceppati da argini, corrono incassati.

959. È da notare altro effetto del libero corso de' fiumi. Convien leggerlo nel gran libro della Natura. L'immenso piano Europeo, dalla sua occidentale estremità, tra le foci della *Schelda* e dell'*Elba*, in pochissimi punti s'alza oltre 35 metri sul mare. Ovunque paludi e scopeti improduttivi, o dannosi per la mal'aria che ingenerano, ove il clima perviene a temperatura sufficiente a favorirla. Però lungo i fiumi sono tratti alluviali ove si esercita la coltivazione. Lungo il *Baltico* non vi sono marazzi, ma una serie di piccoli laghi che seguono le sinuosità della spiaggia, circa a 40 miglia (chilom. 75) dal mare, ed in posizione elevata per medio di circa 46 metri sul medesimo. Dove sono i laghi di *Ladoga*, *Onega*, *Saima* ed *Enara*, dove stendonsi deserti conosciuti sotto nome di Steppe, dove marazzi e paduli, ivi, può dirsi, gli espandimenti de' fiumi non hanno mai potuto nè ponno anco di presente penetrare. Ora quale n'è in gran parte il motivo? Se l'agricoltura è priva di tanto terreno, essa vi è pure esercitata nelle lunghe striscie costeggianti i fiumi. Ma questa è appunto la barriera naturale che i fiumi elevano a se medesimi, colle alluvioni o interramenti che depongono sempre maggiori sul lembo, per così dire, del loro corso vivo. Le Steppe basse all'estremità orientale dell'Europa estendonsi tra la estremità meridionale della catena dell'Ural e il Caucaso; esse sono poste lungo il corso dell'Ural medesimo, e al di qua e al di là dell'inferiore tronco del *Volga*, occupando spazio due volte più ampio della superficie di tutte le isole Britanniche. Gli elevati lembi delle adiacenti spiagge dei fiumi, perpetuano quella sterilità che le torbide, non potendo penetrare quelle steppe, non ponno ammendare.

960. La questione d'arginare i torrenti è stata più volte discussa, nè mai da scienziati, ingegneri ed agronomi si seppe concordemente esaurire: vo' dire, sentenziare se opera utile o perniciosa.

L'agronomo Puvis d'onorata memoria (1) e il DE GASPARIN, sono tra coloro che tengon miglior consiglio lasciar libero corso ai fiumi, tenerli soltanto costretti in limitato alveo, perciocchè la melma che nelle inondazioni depositerebbero sui terreni adiacenti, pagherebbe ad oltranza i prezzi d'assicurazione per le inondazioni a tempo de' raccolti.

Allorchè si tratta di prati, a stima d'alcuni, le inondazioni sarebbero perniciose unicamente quando il fieno è omai maturo, perciocchè l'acque

(1) Meritevole di moltissima stima per diversi scritti agronomici. V. il suo bel lavoro *De l'Endiguement des fleuves et des rivières*. Jour. d'Agriculture pratique T. VI.

torbide verrebbero a verniciar l'erbe di terra. Escludono il caso di fiumi recanti sassi, minuti ciottoli e ghiaia.

961. Tuttavolta non è uopo di prove a dimostrare che l'assoluta libertà delle correnti escluderebbe la coltivazione in estesissimi spazii di terreno, anco a notevole distanza da loro. Il fiume affatto sregolato ne' tronchi superiori, dilatandosi alcune volte enormemente, crea barriere al suo corso colle proprie deposizioni di ghiaie, ciottoli e pietre, e tutto elevandosi, invade nuovi terreni, cui rende in perpetuo sterili con altri interrimenti delle anzidette materie. Ne' tronchi poi inferiori, di spesso forma paludi e stagni, compone banchi ed isole ove altra volta aveva il suo filone; si divide in molti rami, e, vagando, non si limita ad invadere sempre gli stessi luoghi, ma più altri ne investe e deplorabilmente sconvolge.

Il coltivatore collocato nella zona accessibile all'escrescenza del fiume libero, è quasi come nomade, costretto spesso a fuggire, cedendo in olocausto al terribile elemento il frutto de' suoi sudori, e riportandosi in altri punti, ove di nuovo arrischia i suoi capitali e lavori, per vederli di nuovo disertati e perduti. Nel Libro XXVII terrò parole di codeste coltivazioni eccezionali e d'azzardo; ora ne dissi per avventura di soverchie per dimostrare che l'agricoltura è incompatibile ove le correnti sono totalmente senza freno. E dimostrarai quanto basta al § 54, parlando della SARDEGNA, che, finchè un possedimento può ad ogni istante divenir letto avventizio d'acque sregolate; finchè ogni ghiaia, eretta per la necessaria circolazione, può in brev'ora da sfrenati torrenti asportarsi; finchè ogni inflessione di suolo può da un momento all'altro riempirsi d'acque stagnanti, per farsi fomite di mal'aria e di miasma; in cotal regione è impossibile il coltivare.

962. Eglisi pare inutile adunque far parola di riparare a' inondazioni, ove le acque abbiano libero corso. Ma si deono distinguere due circostanze. La prima è quella de' superiori tratti de' fiumi o torrenti, i quali, a dir vero, sono lasciati in balia di se stessi, perchè l'amministrazione pubblica non vi pone pensiero. La seconda è riferibile ai tratti estremi, quando ivi pure pressochè da niuno sono considerati.

963. **Tronchi superiori.** Ancorchè libero il torrente, per la sua pendenza ebbe forza a campo di escavarsi l'alveo entro terra. Le sue escrescenze non superano di molti decimetri il piano circostante. Ivi ponno quindi arginamenti, talora di mezzo metro, o anco due o tre volte più alti, egregiamente convenire a riparare un podere dalla piena disorbitante la capacità dell'incassato alveo della corrente. Perciò in tali casi sarà da ricorrere alle opere d'arte descritte nel presente IV Articolo.

964. **Tronchi inferiori.** Ove le intumescenze del fiume si espandono liberamente, ivi più facile preservarsi con arginamenti di piccola mole, e perciò di non grave dispendio. L'acque stesse, che nel fiume si elevano a parecchi metri nelle grandi piene, ove traboccano ed espandonsi nel territorio contiguo, siccome per lunga linea sormontano le loro sponde, così divagano e sbassano il loro livello, a modo di coprire il terreno sommerso, talora per un solo metro d'altezza, talora anche meno. Forse, accorti di questo fatto, gli uomini si determinarono alla costruzione de' primi arginamenti. I quali ne' primi secoli doveano essere di mediocri di-

mentazioni, quanto era minore il numero di coloro che i proprii terreni per sì fatto ingegno muoveano a guarentire. Quanto più crebbe il novero de' terreni per quel modo difesi, tanto men campo rimase all'acque di espandersi e, acciocchè il dica, di sottigliarsi. Il possidente adunque, il quale fosse tra primi a circondare d'argini il suo terreno, avrà buon dextro a farlo, finchè però tropp'altri nol facciano; perchè allora l'acque, sempre più ristrette nel loro campo d'invasione, cresceranno d'altezza a modo di sommergere quegli arginamenti.

965. Riflesso importante. Dovrebbero gl'idraulici ponderare gravemente l'anzidetta presunzione istorica, e la troverebbero esatta ed importantissima nelle grandi quistioni sugli odierni straboccamenti de' fiumi. Si elevano, si rinfiancano, poi si rialzano di nuovo le arginalure, e si credono ingrossate le piene, e aumentate le stravaganze atmosferiche più che in altri secoli. Gran parte invece della cresciuta portata de' fiumi, dipende dal progredimento stesso dell'arte. La quale migliorando ed estendendo le difese a maggiore spazio di terreni, dirigendo le interne acque a più presto avviandole a recipienti, limita lo spazio ed il tempo; e non solo gli alvei debbono recare maggior copia d'acqua, ma essa vi concorre in tempo brevissimo, e non di rado quella che potrebbe essere mezzana piena durevole per alquanti giorni, diviene piena strapotente di alquante ore. Quella dirotta cadente dal cielo, che in dieci ore avrebbe pochissimo alzato il pelo della grande *Padusa* e degli altri grandi paduli e stagni d'Italia, forzata dal coltivatore ad uscir prontamente dal terreno ch'or tien posto di que' marazzi, veloce gonfia i rigagnoli, e questi i rivi maggiori, onde correndo ai torrenti, e questi ai fiumi, li rendono sopra modo e natura loro esuberanti.

966. Conseguita che i fiumi non avendo più aperti spazii ove espandere parte dell'acque superchie, allungato il viaggio per ismaltirle alla foce, diminuita la potenza per celeremente condurvele, perchè scemata la pendenza dell'alveo, crescono invece di volume e di altezza, e fanno credere agli osservatori superficiali d'essere superchiali da stemperate acque, quanto se queste in altri tempi si rimanessero in cielo.

967. A convalidare l'esposta opinione, giovi autorevole affermazione: « In questo secolo divenne necessario cingere d'argini quegli abitati (di Révere, Sèrmide, Ostiglia ecc.), per difenderli dal progressivo aumento delle piene: il quale in sì breve tempo non si potrebbe attribuire al dissolvimento dei monti, e quindi al più precipitoso afflusso delle piene medesime, ma piuttosto alla maggior perfezione e più vigile custodia degli argini, resi perciò meglio capaci a contenerle (1). »

968. Perennità. Ne' fiumi naturali e vaganti è poi da considerare l'estività o *magra*, certo sempre più abbondante che negli artificiali ed arginati per la predetta ragione del maggior tempo impiegato dalle pioventi acque a ridursi nel letto del fiume, e da quelle esondate sulle campagne,

(1) LOMBARDINI Stato idrografico artificiale ecc. nelle Notizie Nat. Civ. su la Lombardia. Milano 1844, vol. I, pag. 150.

mercè l'espandimento delle piene, le quali pure assai lentamente all'alveo principale si restituiscono. Dalla quale lentezza è conseguente l'afflusso più lungamente protratto dell'acque interne a poco a poco ritornanti nell'alveo da cui traboccarono, e il cui corso di *magra* mantengono, offerendogli quella preziosa dote della *perennità* di tale corso vivo, da riuscire in molti casi vita all'industria, all'agricoltura ed alla navigazione.

969. Errano imperciò coloro i quali credono la *perennità* copiosissima di gigantesche fiumare dell'America derivare unicamente da integrità di foreste e boscaglie. Dalle vergini selve non sono impedito le inondazioni strabocchevoli dell' *Amassone*, del *Mississipi*, perchè ne' loro tratti inferiori, a lunga distanza dalle foci, il paese è impraticabile, inabitabile e incoltivabile per due motivi: per le inondazioni da cui viene sommerso, e per gli stagni, impaludamenti e lame derivanti da quei traboccamenti, ma che servono come di serbatoio immenso d'acque. Le quali, calando il corso vivo delle grandi fiumare, vi trova disfogio, e la copiosa *perennità* ne alimenta. Stato d'impaludamento e di stagnanti acque che accompagna quasi per tutto quegli immensi fiumi ove trascorrono vallate ampie e di pendenza limitata, nelle quali vagando cagionano non diversi effetti che a' loro tronchi inferiori e alle foci.

970. **Riassunto de' vantaggi e inconvenienti.** Le correnti, lasciate libere a se medesime, questi effetti producono.

Vantaggi. Nelle *piene* ordinarie sono alcuna volta benefiche quando trascinano le loro spiagge naturali in epoca in cui i terreni coltivabili non sieno seminati, nè coperti da prodotti in vegetazione o maturità.

Nelle *acque di pelo ordinario* si mantengono più copiose e perenni. Non richiedono dispendii d'arginamenti e d'altre opere idrauliche, non che di uomini d'arte, sorveglianti, custodi, officii, amministrazioni, enorme bagaglio, gravante l'agricoltura de' terreni difesi, pressochè quanto le perdite cagionate dalle fiumane vaganti.

Danni. Nelle *acque ordinarie*, la navigazione, ad onta della copia e perennità delle medesime, è niuna o malagevole; e similmente l'irrigazione ed applicazione all'industria, per la instabilità del corso vivo delle acque stesse, per la continua mutabilità del fondo dell'alveo, per la diffusione e diramazione delle acque in sottili ed ampie lame, in stagni, in impaludamenti ecc.

Nelle *piene ordinarie*, l'esondare immenso spazio di piano circostante ne rende impossibile la coltivazione ed ogni via di comunicazione.

Nelle *piene maggiori* spesso il grosso della fiumana invade e sconvolge nuovi territorii, e cambia affatto la natura de' luoghi, creandosi nuovo alveo a distanza dalle contrade che percorreva, e lascia ingombre di terreno spesso incoltivabile, di stagni, di paduli e di bassure sorgenti e acquitrinose.

Dove libere le correnti, ivi il terreno piano quasi tutto perduto per l'agricoltura, perchè in loro balia, e perchè nulla la circolazione.

971. Le predette osservazioni non si riferiscono unicamente a grandi fiumi totalmente liberi e vaganti. Riguardano eziandio a tratti speciali di minori torrenti, come se ne potrebbero citare in molti fiumi anche del PIEMONTE, ove la *Stura*, la *Dora*, l'*Orco*, il *Tanaro* in alcuni luoghi oc-

cupano larghezze maggiori due o tre volte delle sezioni dello stesso Po, con perdita immensa di suolo che potrebbe ridursi il migliore e di lunga mano più ferace di non pochi territorii, la cui più utile destinazione sarebbe forse ritornarli a cedue boscaglie.

[2] Corso forzato delle correnti.

972. Pegli Articoli precedenti, ed in ispecie pe' §§ 76 e 89 del VI Capitolo, è abbastanza detto de' danni cagionati dalla forza addoppiata alle correnti, costrette come in tubi incompetenti e disproporzionati, mercè le arginature ne' modi che veggonsi d'ordinario eseguite. Ma perciocchè questo metodo è il più comune, e passerà lunga stagione innanzichè una vera e soddisfacente idraulica generale riforma venga attuata, ricorre opportuno, per molti forse indispensabile, conoscere in questo luogo de' modi pratici onde soccorrere alle inondazioni procedenti dall'attual metodo irrazionale e disordinatissimo di governare le acque. Dirò adunque in generale degli obbietti seguenti:

- (A) *Direzione degli arginamenti*
- (B) *Forma e costruzione degli argini*
- (C) *Ripari agli arginamenti*

973. Nel III Libro sono svolte le ragioni teoriche delle norme presenti le quali non si estendono ai ripari applicabili per le corrosioni, di cui è discorso nella Sezione successiva. Se queste norme sembrano più acconcie per difese idrauliche dalle inondazioni prodotte da fiumi, non sono meno applicabili per le private opere di possidenti speciali. Additano le stesse arti ed ingegni, validi secondo la dimensione e importanza loro, sia a contenere o rimettere le maggiori correnti ne' loro alvei, sia a preservare i fondi d'individuale proprietà, ed a reggere la condotta, e stabilire l'innocuità de' parziali scoli e colatori spettanti a possidenti, o consorzii d'interessati. Di questa guisa operando, ho fatto stima servire al doppio scopo dell'insegnamento d'un'agricoltura, come io l'intendo, e pubblica e privata. L'agronomo terrà utile per le speciali emergenze de' suoi poderi quella parte delle indicate norme che vi sono applicabili: non terrà superfluo conoscere l'altre che a più generale scopo riguardano, e che sapere è utilissimo, allorchè si venga in condizione di far parte in quel giusto concorso cui gli agronomi deono essere chiamati nelle consultazioni, veglianza e direzione delle pubbliche opere d'idraulico argomento.

(A) *Direzione degli arginamenti.*

974. **Argine.** Gli arginamenti deono prescriversi dietro principii eguali in sostanza, sia per limitati rigagnoli, sia per fiumi imponenti. Varieranno le dimensioni proporzionalmente a quelle delle correnti: non ponno variare le regole. *Argine* o *diga* è sponda artificialmente elevata per incassare l'alveo d'un corso d'acqua. Ecco la definizione rispondente appunto all'abusato ufficio dell'argine, la cui vera definizione ho data nel III libro,

e replicherò più innanzi (§ 994). Pare adunque primo elemento da ponderare e da farne calcolo, almeno approssimativo, prima d'intraprendere simiglianti opere, la cognizione della quantità d'acqua, durante le piene maggiori. Affermano gl'ingegneri, ed è (come ho avvertito § 874) canone idraulico, l'acqua smaltire più veloce quando ristretta tra gli argini, e ciò naturalmente in forza dello elevarsi ad altezza maggiore, che non farebbe divagando per più ampia sezione, e tanto più per aperta campagna.

975. Argini a distanza. Per grandi fiumi, in alcuni paesi, elevano arginamenti a distanze notevoli dal corso vivo del fiume, cui si lasciano di questo modo in balia due grandi liste di terreno contiguo, su cui depone ora limo fertilissimo, ora sabbia infeconda, oltrecchè produce tutti gli effetti e disastri, già descritti, siccome pertinenti alle inondazioni, quali però accadono per espandimenti (§ 921 e 937). Cotali argini a quelle distanze riescono insommergibili, senza avere in proporzione l'altezza cui si dee pervenire quando, come per gli altri fiumi pressochè tutti, creansi gli argini quasi sul lembo del corso vivo (§ 965).

976. Argini sul corso vivo. Il più grande errore e la più grande sciagura è quella di elevare arginamenti così prossimi tra loro, che appena l'acque crescono sul pelo ordinario, ne lambiscono il piede. Fondandosi sul citato canone, se ne fa l'applicazione illimitata, senza tenere a calcolo tutti gli altri elementi onde il moto dell'acque è determinato.

977. Esempi irrepugnabili. Più gli argini adunque rendono ristretta la sezione, e meglio l'acqua s'evade per l'alveo. Ossia è obbligata ad elevarsi, in modo di formarsi col suo dorso o livello superiore, quella pendenza che le manca nel fondo. Ed ecco quanto di poi ne consegue.

Dopo le grandi sciagure occasionate dal *Reno* nella infaustissima piena del 13 e 14 settembre 1842, il VECCHI, ingegnere in capo « stimò di non « dover dissimulare, che la infrenabile altezza delle piene dell'ancor giovine « *Reno* sulle adiacenti campagne, era effetto immancabile dell'averlo argi- « nato fra le proprie alluvioni, troppo prima che queste potessero tenerne « incassate almeno le acque mezzane. Non ignorava che il fatale compi- « mento della inalveazione avvenuta nel 1828, costrinse poco dopo ad al- « zare tutta quanta l'arginatura e nelle parti inferiori NON MENO DI 3 METRI! » Gli argini per lungo tratto sorgono ora 9, 40 e sin 42 metri sul fondo e sulla campagna(1). Ma poteva egli succedere altrimenti? In 70 anni l'arte avea allontanata la foce di quel fiume, di 60 miglia!

(1) Più s'elevano gli argini, e più s'eleva l'altezza della piena, onde più dannose le rotte e peggiormente riparabili. A forza di continuare a spingere sempre più l'acque per aria, non tarderà molto a verificarsi del tutto, quant' in parte è già accaduto, e si profetava in una FAVOLA PESCATORIA, stampata in Lucca del 1718. In essa fingesi che l'*Idice*, parlando con altri fiumi suoi compagni nel Bolognese, dica con poco armoniosi, ma ricordevoli versi:

Eccitar monti importa — giù presso alla maréa,

Per cui col capo all'aria — capovoltati e chini,

Cadiam ver gli Apennini — come dagli Apennini:

ondechè il *Rio delle Maraviglie* alla sua volta volgendosi al *Reno* con sardonico vezzo, soggiugne:

Istituzioni d'Agricoltura V. III.

978. Nella fine dello scorso anno il cav. BRIGHENTI spondeva proprii pensamenti diretti a frenare le disorbitanze del *Reno*, e calcolava « che in « virtù del generale alzamento delle arginature, eseguite dopo il 1842, si « avrebbe ne' tronchi superiori un eccesso di capacità da pienamente rassicurare: ma ne' tronchi inferiori (dalla Rossetta al mare) avverrebbe il « contrario: sarebbe certissimo il sormonto degli argini, ove quella lunga « e memorabile piena (del settembre 1842) dovesse rinnovarsi. Or chi assicura che rinnovarsi non possa, e rinnovandosi, non possa trovar l'alveo « occupato da una piena straordinaria degli influenti (1)? »

Se non che, anco ne' tronchi superiori molti agricoltori privati rinserrano quanto possono l'acque correnti, e non si dee dunque impedirli di arginare eglino pure i loro poderi?

979. **Grave quistione di diritto.** Posciachè sia dimostrato (§ 963) che le disorbitanze de' fiumi procedono gran parte da necessità di ricingere le terre coltivate (§ 964), emerge necessario svolgere gli argomenti di diritto in favore delle leggi che vietano molte volte ai proprietari di farlo. Ardua quistione discorsa nel VIII Libro. Solo mi limiterò in questo luogo ad epilogare generali riflessi esternati nel Libro medesimo sugli inceppamenti analoghi posti dalle leggi ai coltivatori montani. Se il provvedimento boschivo è principalmente diretto perchè ne vantaggi la pianura, non solo dee contenere disposizioni sagge e temperate al diritto di proprietà de' possidenti di montagna, prescrivendo le minori restrizioni possibili, ma deve loro accordare competente compenso a carico del possidente del piano. La popolazione montana è costretta dalla sterilità, dalla scomodezza e dalla instabilità del suolo coltivabile a procacciarsi con disagio una sussistenza stentata. Non di meno le comuni ordinanze vietano affatto l'industria di mettere a coltivazione il terreno boscato, sia esso in pendio o nol sia, abbia rigogliosa boscaglia o infimo pascolo e sterpaglie da nulla. Per giunta proibiscono in alcune giogaie di servirsi delle piante quali si sieno: nelle boscaglie più al basso, di toccarle punto, senza chiedere, richiedere ed aspettar lunghi mesi i regolari permessi, di rado disaccompagnati da cavilli e noie fiscali d'ogni specie. Rompesi una trave nell'edificio rurale, muovesi una frana nel podere, apresi dal limitrofo torrente una corrosione, alterasi dall'acque una barriera che n'affreni la discesa, aspettate mesi e mesi per impetrare ed implorare di eseguire il diritto proprio; rassegnatevi alle visite, marche, assistenze, consegne e verbali. Intanto cade il tetto dell'edificio, la frana cresce inremediabile, la corrosione avanza, e diviene incontenibile, la chiusa affatto sparisce, e l'acqua si fa irrefrenabile: ecco la tutela, i sussidii, il concorso che offre l'amministrazione pubblica al coltivatore montano. Che se la grandine o altre vicende avversino la ve-

E il pescator vogando — con facile barchetta

Navigherà felice — dal mare alla PORRETTA.

È la PORRETTA il paese de' celebri bagni di questo nome, alto su mare non meno di 325 metri.

(1) Vedi Rendiconto dell'Accademia delle Scienze di BOLOGNA. Sessione 3 dicembre 1850. V. ANNALI DELLE SCIENZE NATURALI, Serie III, Tom. II, pag. 454.

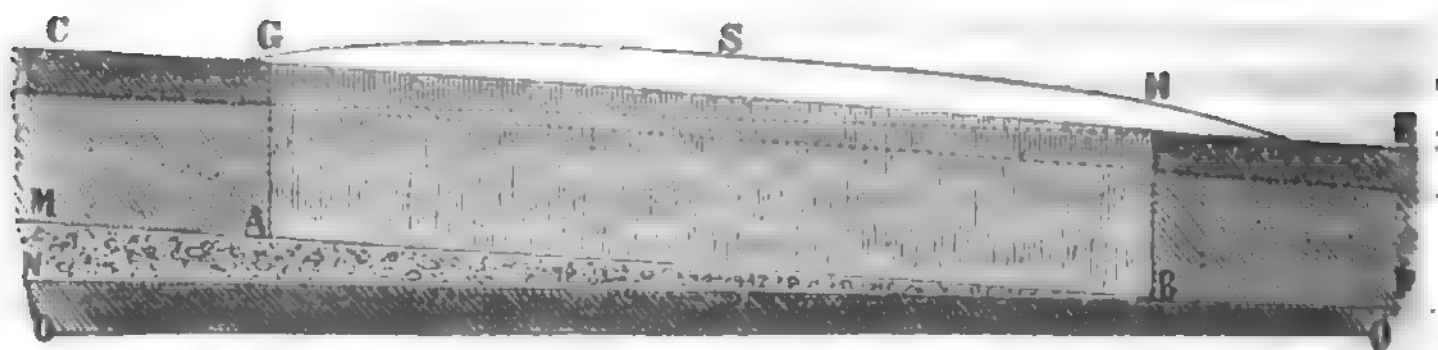
getazione, a modo di toglierli il prodotto, se malattie o sciagure di famiglia il pongano in necessità maggiori della sua abitual rendita, e' non si pensi, allerrando qualche decina di piante, di sovvenire alle sue strellezze, o di parare alla severità dell'esattore implacabile. La legge ha escogitato il provvidente compenso: e consiste nel non tenere verun conto nella distribuzione dei tributi, di queste restrizioni del diritto di proprietà, e nel far pagare alla sola montagna tutte le spese dell'amministrazione e degli impiegati boschivi!

980. Egli è perciò ch'io mi distendo a suo luogo, sia nel Libro III, che nel presente, nelle opere occorrevoli alla sistemazione fondamentale dell'idraulica pratica, sistemazione che non escluda, anzi renda in certo grado pratichevole il correttivo de' rimboscamenti. Imperciocchè prima base di questi è la stabilità e qualità del suolo, ove praticabili: nè d'altra guisa può ciò conseguirsi che col ritegno costante dell'acque, moltiplicato nel maggior numero possibile di punti. Ma se cotali lavori (cui riguarda in ispecie il Cap. XVI), rispetto a possidenti privati, saranno, quali deono essere in agricoltura, vale a dire di *spesa discreta*, ed *eseguibili a poco per volta*, hanno però, m'è pur forza il ripeterlo, per condizione indeclinabile, che il possidente non vegga nel suo bosco, nel suo campo, un oggetto di vessazione e di tributi: è d'uopo ch'egli pure sia soccorso come il fratello suo della pianura. Non si potrà forse, e non si dovrà, nè vorrà soccorrere di qualche equo compenso quel possessore dell'alto territorio, che con annui lavori migliorando il proprio fondo procaccia il vantaggio universale, concorrendo, per quanto è da lui, a quel primo freno e dominio dell'acque, unico valevole a troncar il male nella radice?

981. Tenni indispensabili queste considerazioni, perciocchè conducono alla giusta estimazione degli effetti conseguenti dalla raccomandata distanza degli argini dal corso vivo de' fiumi. Naturalmente vorrannomi bandita addosso la croce quanti, limitrofi a fiumi ne' loro tronchi inferiori, veggono da me, pel III Libro, propugnato il sistema di condurre l'acque mediante arginamenti che sieno a distanza di 500, a 3000 metri dal corso vivo de' fiumi, in ragione del loro *modulo o media portata*. Perciò debbo, a difesa di questi miei poveri studii, invitare l'agronomo ad attendere dal VIII e IX Libro, come risulti equilibrato il pubblico col privato interesse, colla scorta de' più retti principii d'equità, che a queste maniere d'incompleta *espropriazione* esser denno applicati.

982. **Influenza delle distanze.** Intanto se gli uomini si fossero limitati ad elevare argini a dicevoli distanze dai corsi vivi de' fiumi, non avrebbero a lamentarsi i gravissimi disordini dipendenti dalle nuove inalveazioni. A buon conto in ogni inalveamento occorre lasso di tempo affinchè il fiume *rassetti*, come dicesi, il proprio letto. Ma un nuovo tronco di fiume (suppongasì da A in B) è regolato nella sua cadente dal punto A e dal punto B, mediante i quali si collega al superior tratto vecchio MA, ed all'inferiore preesistente B I' (fig. 165). Non potendo rassettar il suo alveo che proporzionando tra loro profondità e larghezza, se la dimensione di quest'ultima sia fatta minore che non fosse dapprima, siccome non può variarla perchè chiuso da argini, il fiume tenderà ad alterare la profondità, per

Fig. 164.



esempio, nel senso di BN , ed allora sconcerterà il preesistente tronco MN . Questa profondità non potendo conseguire, allora dovrà elevare il suo pelo, e quindi tracimare gli argini novelli, benchè alti come gli antichi. Vorremo noi supporre che sia normale, innocuo, quello elevarsi della piena per quel tratto più ristretto, come più o meno dimostrerebbe di profilo una curva GSN ? Ancorchè quel dorso creato in quel tratto non sormonti gli arginamenti, non avrà esso alcuna influenza di ritardo sulla velocità dell'acqua in amonte, e di accelerazione su quella in avale?

983. Tralascio le gravi emergenze di più prossimo pericolo di *froidi*; mi basti notare per l'agronomo che il canone idraulico, di scemare le larghezze degli alvei, per accrescere la velocità delle correnti, è vero errore quando sia base a creare un tronco ristretto tra due più ampii. Per converso accade che appunto ove si crea quella strozzatura, ivi di più, spesso le acque ridondano, e traboccando l'argine fan rotta.

Lo stesso avverasi quando il nuovo tratto sia inalveato con ampiezza superiore a quella dei due monchi a cui è addentellato. La velocità ivi scema proporzionalmente, l'alveo interrisce nel fondo, l'acque non si smaltiscono entro tempi eguali, con eguali quantità, come affluiscono pel vecchio alveo superiore, e ne conseguono inevitabili, *ventre di piena*, tracimazioni e rotte.

Certo tali effetti hanno luogo quando il nuovo tratto sia nell'un caso o nell'altro di qualche lunghezza notevole: tutta volta le riduzioni e strozzature formate dalle volte o tubi de' ponti, o da muramenti di sponde, come accade tra luoghi abitati, hanno sempre alcuna influenza, col tempo pregiudicievole.

984. **Regola inosservata.** Se le velocità, se l'ampiezza delle sezioni, se la figura loro, se l'inclinazione del fondo, se la sua linea di direzione sono tutti elementi collegati da rapporti indeclinabili tra loro, e coll'altezza delle piene, e quindi di quella degli arginamenti, quest'ò ne dovrebbe conseguire: *perchè il fondo si spiani in una unica linea di pendenza, e le piene secondo un' unica parallela alla linea di pendenza medesima, le sezioni del fiume deono essere conformi, anzi uniformi ed eguali da per tutto, cioè a dire gli argini continuatamente tra loro paralleli.* Nel III Libro ho notato come ciò non si possa conciliare colla successiva addizione degli influenti, e vi ho dimostrato eziandio che cogli arginamenti attuali, dove in sostanza fanno ufficio di vere sponde, è impossibile ottenere una sola linea di pendenza, una sola di superficie delle piene, e quindi nemanco può giovare il parallelismo e l'eguale altezza degli argini.

985. Difficoltà nel determinare le larghezze degli alvei.

Ne' fiumi arginati, l'alveo essenzialmente ha per isponde le interne scarpe degli argini: l'alveo stesso, può dirsi, ha capo dalla sommità degli arginamenti medesimi. Ora i fiumi naturali (§852) scarseggiano d'acqua talora, tal altra ne sovrabbondano; perciò impossibile che uno stesso alveo sia stabilito relativamente ai diversi stati, ne' quali il fiume in diversi tempi si trova. L'alveo dovrebbe avere dunque due termini, di cui l'uno corrispondesse alla massima, l'altro alla minima portata del fiume. Molte volte nel cessare della piena, la velocità decresce al segno che rimane insufficiente a trasportare le torbide, ed interrisce il suo letto. Quindi le ambagi nelle livellazioni discordanti, perchè il letto d' un fiume sarà molto più interrto dopo séguito d' acque mezzane, ma torbide, che dopo forte piena rapidamente calata. Le piene poi, non contemporanee degli influenti, rialzano il letto superiormente al loro sbocco, per tutto il tratto in cui l'influente in piena rigurgita sul tronco superiore del fiume scarso d'acque. Per converso, la piena del fiume recipiente rigurgiterà pegli influenti in magre acque, e ne ingombrerà l'ultimo loro tratto con notevoli deposizioni. Sotto ponti, e ne' tratti di tronco ristretti troppo da argini o murate opere, il fiume, in piena, escaverà il letto anche a qualche metro sotto il livello della naturale pendenza: le ordinarie piene e le mezzane acque, se torbide, interriranno quelle concavità.

Tuttociò dimostra quanto sia difficile creare un alveo artificiale ad un fiume, e spiega come in quelli arginati accada per fino che, dopo aver aperto rotta in un argine, proseguano a fare contemporaneamente altre bocche. Talvolta una popolazione, minacciata dalla piena, ha creduto cessato il pericolo, perchè ha veduto il fiume rompere dal lato opposto, e tuttavia poco stante ebbe a scorgere lo stesso fiume rompere nullameno anche dal suo lato. Qualche altra fiata s'è veduto la piena in torrente arginato tracimare argini, e rompere in luoghi lasciati illesi da piena precedente, benchè l'idrometro avesse notato molto più elevata questa di quella. In limitato alveo, quale è quello delle correnti arginate, come si può egli corrispondere a tante e sì mutabili esigenze, ove desse sono torbide? Sulla quale condizione, ripeterò il riflesso (esternato al III Libro), ovvero sia la domanda, se ancora sia stata calcolata a dovere la torbidezza di alcun fiume, giacchè (oltre al variare quasi ad ogni piena) se presso la superficie l'acqua rivela il 3 per cento di materie trasportate, a un metro ne avrà forse il doppio, e sempre ognor più, quanto più si ragguardino gli strati inferiori.

986. La pruova più solenne della difficoltà contemplata si trae con questo mezzo. Tracciate sovra un piano la forma dell'alveo di fiume qualsivoglia arginato, poi tutte le diverse linee d'inclinazione dei varii tratti: indi le sezioni tanto diverse di figura, d'area e di perimetro: ragguagliatele fra loro e con quelle degli influenti, siccome n' ho dato esempio al III Libro e poi conchiudete se l'arginamento, ch'io chiamerò piuttosto tubulamento ordinario de' fiumi, non sia in pratica la patente contraddizione di tutti i precetti dell'Idrodinamica razionale.

987. Per verità, non ardirei affermare ancora inadempito, generalmente

parlando, il voto dello ZENDRINI, che augurava, gl'ingegneri « fossero non « di quelli descritti dal CABRO (1), ma studiassero di essere veramente tali « quali li voleva VITRUVIO. » Sarebbe anzi cecità il disconoscere come i moderni ingegneri sieno ricchi di sapere teorico nelle matematiche pure e applicate. Però nelle scuole de' giovani ingegneri, coltivansi assaissimo i teoretici studii, pochissimo i pratici, forse mai il simultaneo studio teorico-pratico, del che non ho mestieri ulteriormente intrattenermi. Per limitarmi più al subbietto agronomico, trapasserò altre generali considerazioni sulle distanze e direzioni degli argini, avendo chiarito a sufficienza l'argomento nel III Libro, e riassumerò le condizioni più particolari, e, direi quasi, esecutive della costruzione degli argini, e del loro riordinamento quando rotti o travolti dalle inondazioni.

(B) *Forma e costruzione degli argini.*

1. *Nomi e forme.*

988. **Sterro e taglio** ho già detto significare tanto l'operazione colla quale si modifica la superficie del suolo, mediante sottrazione di terreno, quanto il volume del terreno che si rimuove. Secondo i casi chiamasi questo lavoro anche *sbanco, rialzo* ecc.

989. **Interrato o riporto** tanto l'operazione onde aggiugnasi terreno sopra terreno, quanto il volume del terreno riportato: più frequente dicesi anco *rialzo, rinfiacco* ecc.

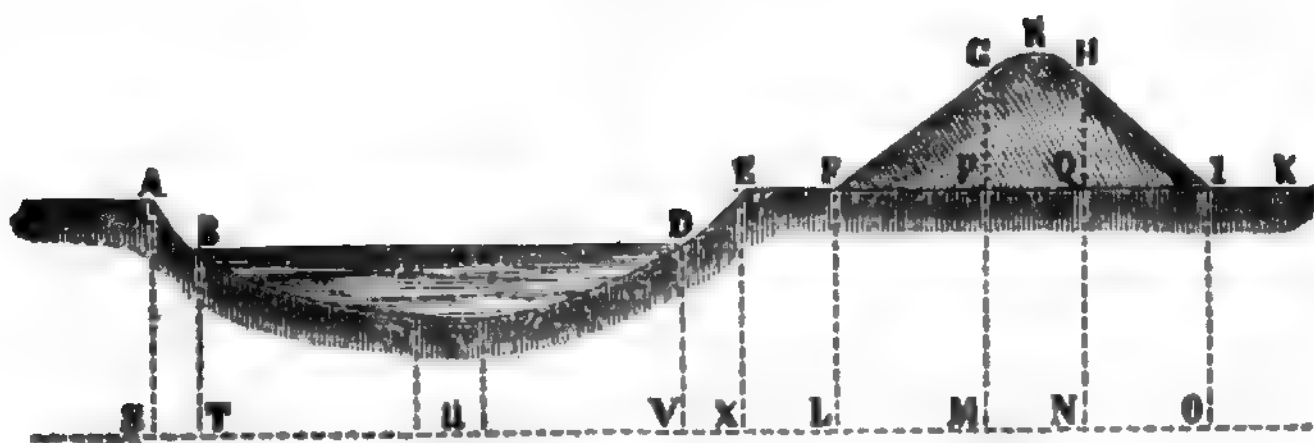
990. **Scarpa** è la pendenza che prende o si dà coll'arte al *taglio*, oppure al *riporto*. Le terre smosse non reggono da se medesime con lati o sponde verticali, e naturalmente dispongonsi, se terre forti, con declivio dalla verticale di 54 gradi, se sciolte o arenose, di 60. Quindi generalmente le terre ordinarie prendono scarpa naturale oltre l'uno e mezzo di base per uno d'altezza. Un *taglio* può per alcun tempo mantenersi con una sponda anco minore; ma tale equilibrio è poco durevole: similmente accade della scarpa d'un ammasso di terra o riporto.

991. **Arginamento, argine, dicco o duna.** Sono que' *riporti* o *rilevati* di terra che si elevano per limitare o rinserrare acque patenti, sieno correnti o stagnanti (§ 974). Il loro ufficio è diversissimo adunque da quello di fare a dirittura da sponda a torrente ed a fiume. L'argine è un solido riparo irremovibile; è una difesa saldissima e inespugnabile, quando l'acqua non lo tracimi, o non gli svelga per di sotto la base. Ora queste due condizioni precipue di rovina per l'argine, gli si procacciano appunto collocandolo a petto del corso vivo delle correnti, per servir loro direttamente da sponda.

992. Nella figura 466 si ha il tipo della sezione di un argine di forma semplice, le cui parti si distinguono pel modo che segue:

(1) Qui *quamvis architecti, et italiter speciosissimo nomine vocentur INGEGNERI, tamen nulla re minus quam ingenio utuntur, et sunt in scientiis rudes penitus et inexpertes... ac toti sunt in delineandis ac graphice pingendis rebus, quibus oculos capiunt* ecc. CABRO.

Fig. 16.



A B C D E alreo del fiume

BD pelo magro dell' acqua

A B e D E ripe

E F *golena, o anche restara*

F piede interno dell'argine

F G pello, fronte, o fianco interno dell'argine

F G P *scarpa interna*

LM base della scarpa interna

GM — FL sua altezza

GPQH *corpo dell' argine*

G ciglio interno, **H** ciglio esterno

G H piano o sommità, **G R H** colmo o cappel'lo dell'argine

Q H I scarpa esterna, di cui **N O** è la base

HN-10 altezza della scarpa esterna

Il spalla o fianco esterno, il piede esterno

1 K piano della campagna

993. L'altezza smisurata cui si dee talvolta pervenire cogli argini, in causa del malaugurato consiglio di valersene come pareti laterali degli alvei dei fiumi; il bisogno alcuna volta di parare a qualche loro interno difetto o d' aumentarne la robustezza e la resistenza; infine la necessità di avere presso l'argine una specie di riserva o provvisione di terra, onde all'occorrenza rialzarlo o ripararlo, richieggono l'aggiunte laterali, di cui dà il tipo la figura 167, ed alle quali si riferiscono i vari solidi indicati colle seguenti denominazioni:

A B pelo magro del fiume

B C ripa

CD *golena*

RGHS l'argine

R piano di campagna

DER antipetto interno

X soprassuolo

SIKT banca

T L M U sottobanca

UNOP *piè di banca*

Z Y Q R *contrafforte.*

994. Replicherò ancora alcuni aggiunti principali onde distinguesi l'ufficio, e la posizione degli argini, o altre loro speciali circostanze.

995. **Argine maestro** è quello in generale d'un fiume.

• **Traversagno** è quello stabilito traverso in un territorio per limitare una inondazione.

• **Circondario** quello di cinta a comprensorio di bas-
sura, a terreno di bonificazione a palude ecc.

996. **Cavedone** dicesi dagli idraulici, l'argine che attraversi alveo qualunque, per arrestarvi il corso dell'acqua.

997. **Argine laterale** è quello in direzione parallela colla corrente.

» **soprastante**, quello in linea divergente dalla direzione verso cui corre l'acqua.

» **soggiacente**, quello in direzione convergente verso il punto cui si dirige l'acqua.

» **in froldo**, o semplicemente **froldo**, l'argine che sovrasta immediatamente alla ripa, senza interposizione di *golena* (1).

998. Per meglio chiarire le offerte indicazioni, può giovare il bozzo recato dalla fig. 168. S'immagini osservata da elevato luogo la corrente FFF co' suoi arginamenti AB ed MN, essendo la direzione del fiume da AM a BN, con risvolta verso P. Considerando l'argine AB, esso rimane pel suo tratto AC *laterale*, pel tratto CD *soprastante*; e pel tratto DB *soggiacente*: inoltre l'ultimo tratto EB rimane in *froldo*. Per converso l'arginamento MN, trovasi nella porzione MD *laterale*, e similmente nella porzione DP, perchè segue la direzione della risvolta, onde trovasi pure *laterale* anche per l'altra porzione PR.

999. **Argini di pietre a secco.**

Dirò di questi nella Sezione seguente, perciocchè più opportuni, ove la forza dell'acqua sia tale da non reggere contr'essa i rivestimenti di piote, o mantellature al petto degli argini. Quando però si elevano solo a difesa di tracimazioni, sono eglino, poco meno come gli altri, 'squarciati e sconvolti, se le tracimazioni durino alquanto tempo. Questo avverta il possidente, quando costruisce argini siffatti: 1. se l'acqua giugne a far crollare una o due pietre, spesso il petto, così edificato, frana e dirupa meglio che se di argilla tenace; 2. il cappello, così composto, dura più a lungo al tracimare, ma per averne realmente benefico effetto converrebbe selciare o acciottolare anco il piano alla base della scarpa esterna, vo' dire dal

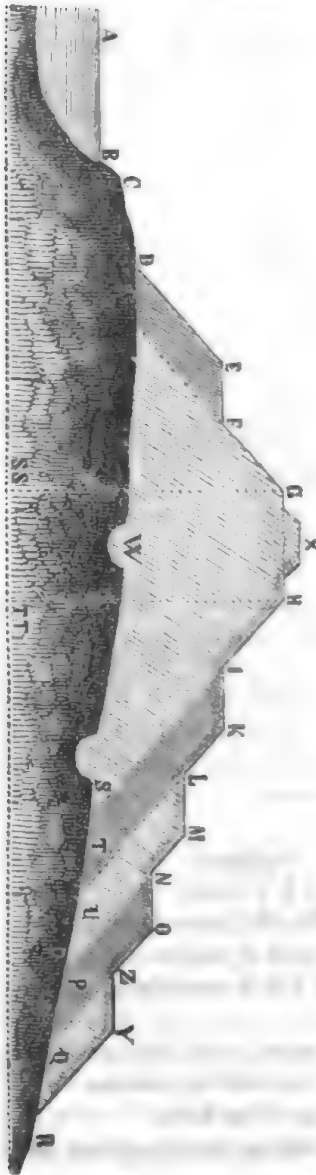
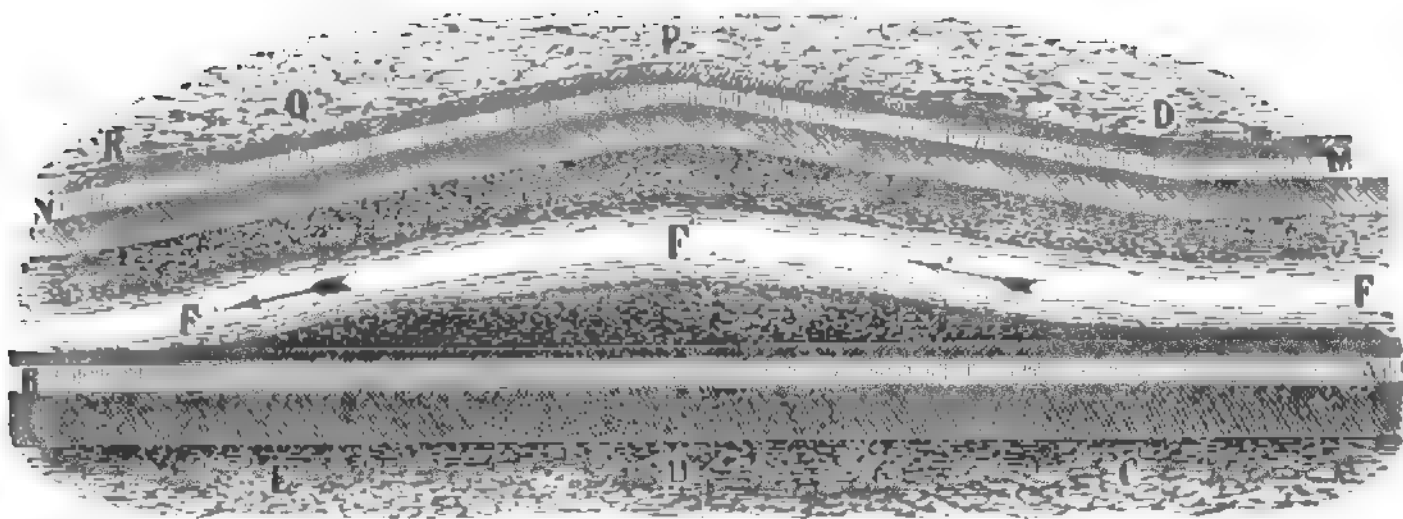


Fig. 167.

(1) Ho dovuto replicare queste indicazioni per la più volte memorata ragione della pubblicazione del presente Libro XII, anteriormente a quella del Libro III.

Fig. 168.



lato di campagna. Egli è nel cadere da questa sponda, che l'acqua acquista velocità bastevole per creare gorgo in breve ora a quella base, e così torre le fondamenta in certa guisa all'argine, ch'entro al gorgo, non guari stante, crolla e inabissa.

1000. Calzatura o ghiajata. Il secondo termine è assai più italiano del primo. Valgono amendue a significare l'arginamento a scopo di transito, elevato sulla campagna per conservare la circolazione, emergendo così dalle acque stagnanti o inondanti, o anche dall'impeto d'onde di mare o di laghi. Cotale era la via Flaminia, cotale la via Appia, opere d'antica grandezza, cui bastarono i repubblicani di Roma tanti secoli avanti che si conoscessero le così dette *chaussées*, d'onde poi si volle trarre l'italianato vocabolo calzatura. Nel III Libro è gran parte appoggiata al sistema di *ghiaiate* (da elevare di spesso ove di già esistono pubbliche strade, e sul loro suolo medesimo) quella radicale riforma rispetto alle contrade di pianura, ch'io reputo unica a temperare gl'idraulici disordinamenti.

1001. Scogliera. È pur questa altra specie talora d'arginamento, ma perciocchè d'ordinario valga ad allutire violenza di onde, o di correnti, onde impedire abrasioni e corrosioni, ne farò discorso nella proseguente Sezione.

2. Costruzione degli argini

(È pur d'uopo ripetere per sommi capi altre pratiche nozioni intorno agli arginamenti, benchè più teoricamente dimostrate nel III e IV Libro).

1002. L'altezza degli argini maestri dee essere tale da rimanere sempre colla loro sommità elevati almeno 40 centimetri sul pelo delle massime piene: la quale porzione d'argine, che dee sempre emergere, chiamasi dagli idraulici pratici, *franco dell'argine*. S'inganna a partito chi, nel creare argini, ne disegna esattamente l'altezza col limite di questo *franco*. Deesi considerare il *calo* naturale che fa il terreno *inarginato*, talvolta equivalente al settimo della sua altezza; inoltre se il suolo, su cui elevasi l'argine, sia cedevole per lo suo peso. È poi da avvertire che il pelo massimo della piena non è eguale da per tutto, e dove la corrente fa risvolta, o incontra l'argine *soggiacente* (§ 991), questo pelo si alza molto più che dove sia desso parallelo o *sovrastante*.

4003. **Franco.** Dirò la misura che n'ho calcolata al Libro III, conciossiachè quel mezzo metro, per general modo prescritto, è totalmente empirico precetto, a non dirlo falso e ridevole. Il mezzo metro sia il minimo per altezza d'argini non eccedenti il metro. Al di sopra di questa elevazione dee il prudente agronomo estendere il *franco* a un decimetro almeno per ogni metro eccedente quel primo, dimodochè all'argine alto *verticalmente* un metro competerà *franco* di m. 0,50; alto due metri, *franco* 0,70; alto tre, *franco* 0,80 ecc., via dicendo proporzionalmente. E queste pegli argini *lateralì* o *soprastanti* (§ 997). Pe' *Soggiacenti*, tutte le prefate misure deono aggiugnere un terzo d'eccedenza, cosicchè l'argine alto un metro abbia di *franco* 0,66; alto due metri, l'abbia di 0,93; alto tre, il *franco* sia 1.07 ecc.

4004. La **grossezza** dee farsi notevolmente maggiore che non richiegga la pura condizione d'equilibrio, e perchè la sommità offra uno spazio pel transito de' carri, ed inoltre per l'erezione, se occorra, del soprassuolo. Quanto maggiormente sarà inclinata la sua scarpa, tanto meno l'argine soffre dell'urto della corrente. Le dimensioni in genere si vorranno desumere da quelle di vecchie arginature del medesimo fiume, o d'altre correnti in parità di circostanze.

4005. Tuttochè si riferisce alla ragione tecnica di costruzione è detto al III e IV Libro. È poi evidente doversi cominciare le arginature de' fiumi già inalveati dall'estremo tronco superiore, procedendo mano a mano agli inferiori. Quando si tratti di nuova inalveazione, si comincia invece dall'estremo tronco, e si proseguono i due argini parallelamente sino al capo superiore.

4006. **Rivestimenti.** Non dee aprirsi varco alla corrente pel nuovo alveo, sinchè le sponde degli argini non sieno divenute erbose, o mediante copertura regolare di coliche o piote, chiamate anche in alcuni luoghi *pellicce*, o mediante semina di erbe opportune. Quando non vi ha luogo questi mezzi, si ricorre a rivestimenti artificiali, o *mantellature*. Si adagiano alla scarpa interna *stuoie* oppure *arelle*, dette anche *grisole*, formate queste di sottili cannuce palustri, intessute con treccie di strame, cioè di *paviere*, *carici* ecc. Mediante paletti conficcati nella scarpa, la cui testa sporga dalle *stuoie* od *arelle*, queste a quelli assicuransi con legature di vimini. Le *arelle* sono preferibili perchè la scarpa, se sia stata seminata, potrà vestire erbe, le quali germogliano ed emergono dagli intervalli longitudinali esistenti tra le cannuce. Quando la scarpa dell'argine fosse investita dalla corrente, non poche volte può giovare la difesa, istantanea colla tela. Il suo lembo superiore è assicurato alla cima dell'argine; l'inferiore, carico di sassi (§ 472) nella sua parte estrema ripiegata, deve posare sulla golenà, o se l'argine sia in frodo sul fondo, del gorgo. In qualunque caso, sia la mantellatura di *stuoie* o *arelle*, sia quella temporanea della tela, deono estendersi da ambo i lati della parte da guarentire, in modo da coprire, non solo la fronte minacciata, ma al di qua o al di là, per due lunghi lembi della scarpa assodata.

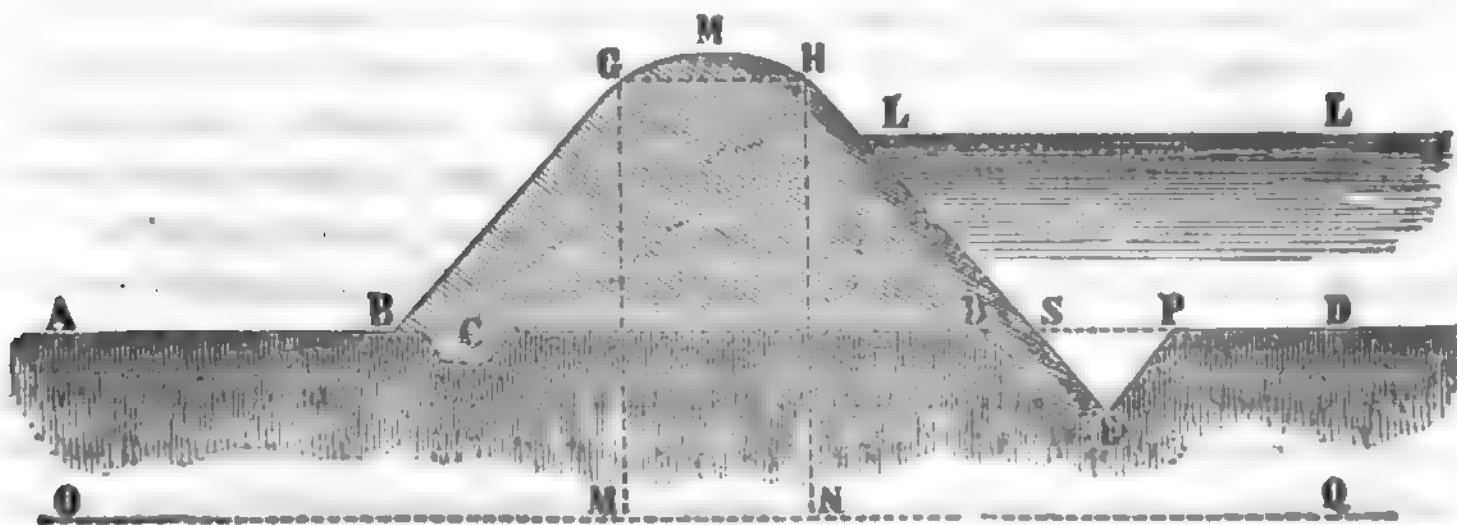
4007. **Gli argini traversagni o circondanti**, quelli cioè destinati a preservare dalle inondazioni, si costruiscono colle stesse regole,

salvo le dimensioni da modificare a norma delle circostanze. Ma il *franco* di cotali arginamenti dee farsi maggiore in proporzione dell'ampiezza di superficie presentata dalla inondazione. Ne' grandi specchi d'acqua, l'azione del vento può sollevare talvolta onde abbastanza considerevoli da superare quel *franco* di 40 centimetri, e conseguirlarne la tracimazione e la rovina dell'arginamento. Perciò non torna fare soverchia economia nell'altezza.

1008. In questi arginamenti privati non si ommettano le precauzioni suggerite dall'esplorazione del fondo, per cui deve abbondarsi in altezza e grossezza quanto può competere alla cedevolezza o costipamento del fondo medesimo.

1009. **L'aggregazione delle parti**, è il superficiale dissodamento o con zappa, o con aratro del suolo stesso, diradicando ogni sterpaglia, e costruendo piccoli fossetti o buche lungo la base dell'argine, le quali, riempite di terra nel formare il medesimo, servono come di addentellato o *immorsatura*.

Fig. 169



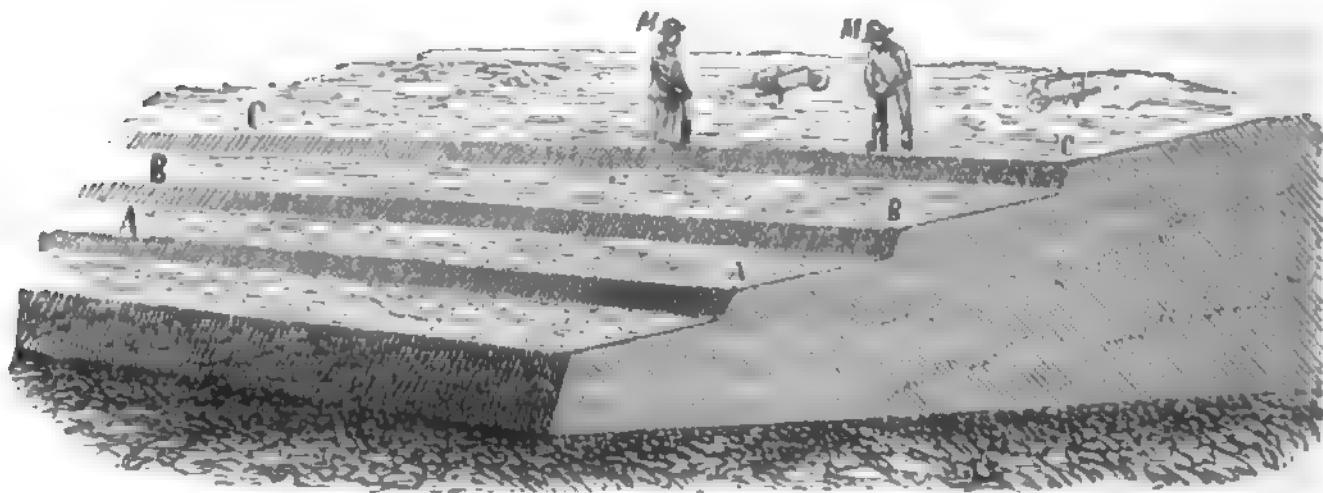
1010. **La base.** In un argine fatto per riparare da dilagamenti quando si possa, dee procedersi come indica la figura 167 in W ed S, e anche come chiarisce la seguente fig. 169.

1011. Sia il piano di campagna A B P D, dove P D è la parte che può essere sommersa, A B quella da preservare. Oltre il fossetto C lungo la base dell'argine B G F da costruire (il qual fossetto dee, come dissi, servire per addentellato), dall'altra parte si escavi fosso più largo e profondo, quale raffigura la sezione D F P, e si cominci la scarpa dell'argine in F col suo rivestimento di piote, secondo la inclinazione H S F. Di poi con terra ben compatta si turerà la parte S F P di fosso, e si proseguirà l'arginamento, come dimostra S H. Quella protrazione della scarpa servirà pel caso in cui il terreno della campagna fosse assai sciolto, e ad impedire che le acque, ove giungano, per esempio, con l'altezza L L ad appoggiarsi all'argine, non si aprano trapelamenti e passaggi funesti alla campagna A B.

1012. **La qualità delle terre.** La miglior terra è la cretosa: poca stabilità offrono le sabbie; interni restringimenti e dannevoli discontinuità le argille. Lo sminuzzamento delle terre o l'espurgo di materie estranee sono indispensabili.

4013. **La stratificazione.** Come rappresenta la figura 170, gli arginamenti deono comporsi disponendo il terreno a strati non più grossi di

Fig. 170.

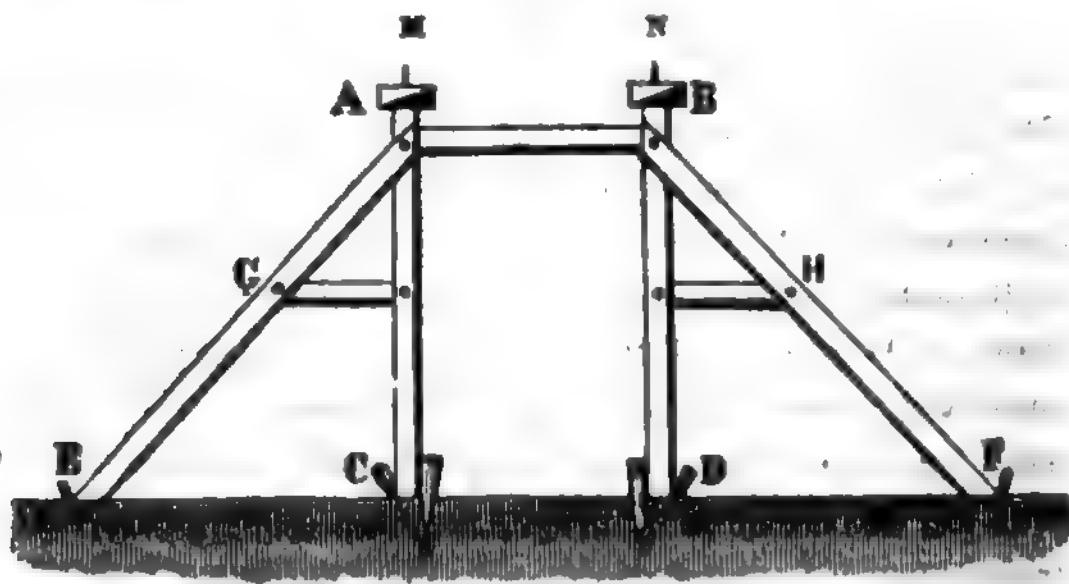


42 centimetri, quali chiamano *cordoli*, come A A, B B, C C, ecc. battendo o, come dicono, pilonando il terreno mano a mano mediante *massapicchi* M M, con *pestellazione* equabile su tutta la lunghezza, ed inoltre elevando giorno per giorno il lavoro tutto ad eguale altezza. Il non contemporaneo e diseguale assettamento de' diversi tronchi, portati successivamente a tutta l'altezza, può cagionare sconnessioni o fenditure nell'argine compiuto. Così rifacendone o prolungandone alcun vecchio tratto, ove deesi il nuovo aggiugnere, il vecchio tronco si modifichi in addentellato, come mostra appunto l'estremità A A, B B, C C, a guisa di larghissimi gradini alti quanto i *cordoli* insidetti.

4014. **La forma.** È di somma importanza che la forma dell'argine sia appieno regolare, e le due scarpe o sponde presentino superficie continuata affatto piana, senza convessità, nè bassure o denti, perciocchè l'acque scorrendovi a contatto, ove trovassero sporti o discontinuità di piano, facilmente investirebbero quella superficie e dirovinerebbero l'argine.

4015. D'ordinario s'usano *sagome*, affinchè l'argine riesca fatto secondo il disegno prestabilito.

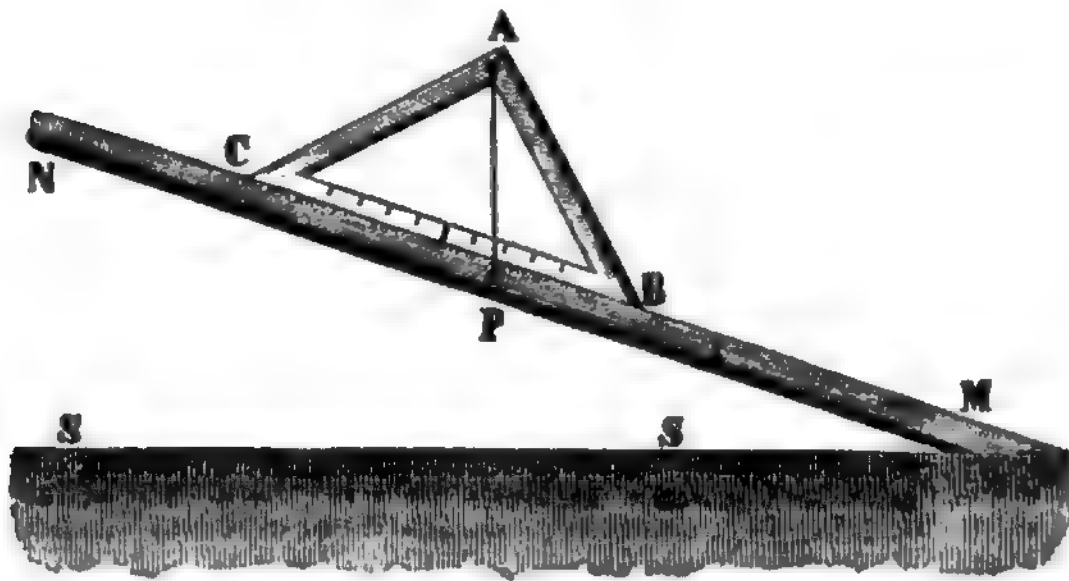
Fig. 171.



Dalla fig. 171 è abbastanza palese come possano costruirsi cosiffatti telai i quali si collocano lungo la linea ove dee costruirsi l'arginamento, e si traggono per i fori praticati in M ed N, e per l'esterna superficie de' regoli A E e B F.

4016. Si può ancora usare, almeno io l'ho fatto parecchie volte, squadre con pendolo, o *piombino* infisso sopra lunghe righe di legno, come addimosta la figura 472. Il piombino P indica, nella base dell'archipenzolo A B C, il punto

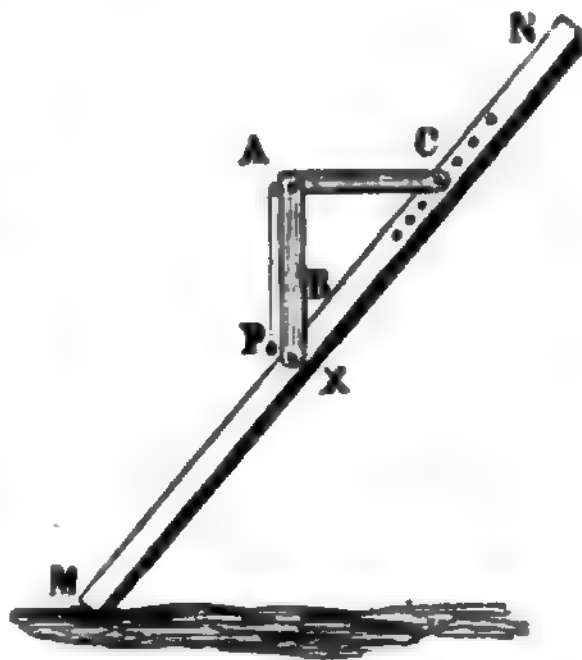
Fig. 472.



fisso cui corrisponde la linea della inclinazione destinata alla scarpa notata dal regolo M N; e marcatane l'indicazione, il più semplice capo d'opera riscontra facilmente se la scarpa è fatta secondo il divisamento prescritto.

4017. Per meglio servirsi di questo ingegno, massime ove la scarpa sia piuttosto ripida, al regolo M N (fig. 473) si adatta lo squadro a cerniera in A C, munito del pendolo P infisso al di fuori sotto il punto A, come la figura dimostra. Girando lo squadro sull'asse X, il regolo M N può sollevarsi più o meno inclinato, col fissare l'estremità C dello squadro in uno de' fori a ciò fatti nel regolo M N, prestandosi la snodatura in A per le opportune aperture dello squadro medesimo. In questa seconda pratica, il piombino deve sempre accostarsi in P al regoletto A B, come usano i muratori per collocare un regolo a piombo. Non affetto di novità, sì bene rispetto d'utile agevolezza, m'indussero a descrivere cotali semplici ingegni.

Fig. 473.



4018. **Piote o liste.** Sono senza confronto più durevoli e resistenti gli argini la cui intera superficie può rivestirsi di *piote* o *cotiche*. È però indispensabile formarne almeno gli spigoli ove la sommità o cappello fa angolo colla scarpa o sponda dell'argine. Oltre al mantenersi la sua forma, l'acqua pluviali scaltiscono meno la superficie del petto o della sponda. Perciò occorre listare anche tutti gli angoli fatti dall'antipetto, banche, sottobanche ecc.

4019. **Difesa al piede.** Di questa come di tutti gli altri ingegni, opportuni alla tutela dell'arginamento, ricorre opportuno il cenno tra quelli successivi, attinenti alle corrosioni.

4020. Epilogando, dirò gli argini d'ordinario avere forma di prisma quadrangolare (V. Libro I, Cap. VI), la loro sezione figura di trapezio. A questo, come nucleo, addossasi l'*antipetto* dalla parte dell'acqua, e dalla contraria la *banca, sottobanca* ecc. (§ 993), e alla sommità il *cappello* e il *soprassuolo*. Reputo inutile il soggiungere quanto dico pel IV Libro, cioè il modo di eseguire questi lavori, quali, in sostanza, sono *riporti di terra*, e fannosi di varie guise: 1° con vanghe, badili, pale o zappe a braccia d'uomini; 2° con cesti portati sul capo o sul dorso; 3° con carrette o *carriuole* a mano; 4° con carrette più grandi, non sospinte, ma tirate da due uomini; 5° con carrette tirate da animali; 6° con altre spinte sopra liste di ferro, e qualche volta, trainate con macchine locomotive

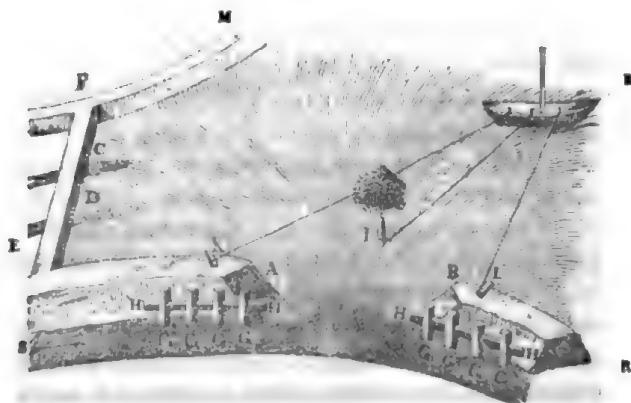
(C) *Ripari agli arginamenti.*

4021. Discorrere di riparare argini, è discorrere di rotte: perciocchè quanto concerne il semplice dilamare di tratti di sponda è poca cosa, e facilmente con riporti di terra, antipetti, banche e simili si racconciano, e con rivestimenti e mantellature si ponno da nuovi sconcerti rassicurare. Quando invece l'argine è in alcun tratto squarciato, allora si fa luogo all'urgente riparazione, perchè tutto l'argine non sia travolto; o se nol sia, è d'uopo l'aperta bocca rinserrare, altrimenti è come nulla tutto l'argine, ancorchè incolume si rimanesse. Descriverò adunque le più comuni opere necessarie alla presa delle rotte, sempre strignendomi a poche, facili e positive norme d'esecuzione, rimandando continuo al III Libro, pel razionale fondamento delle medesime, e per la più completa, e dirò quasi artistica loro trattazione.

1. Rotte,

4022. **Circoscrizione delle rotte.** Avvenuto lo squarcio del pubblico o privato arginamento, uno dei provvedimenti più acconci è circoscrivere il campo d'allagamento. Suppongasi rappresentata una rotta dalla figura 474.

Fig 474



La bocca A B fatta dal fiume nell'argine indicato dalla figura, ha dato accesso alla corrente per inondare la campagna I. Quando si possa, deonsi gli scoli, per esempio C, D, chiudere, lo che dicesi *intestare*, mercè *Cavedone* D C F, e se si possa tutto all'intorno limitare l'inondazione. Qualche volta potrebbe affatto chiudersi, quando vi sieno argini di scoli, o alle *ghiaiate*, semprecchè il livello di questi interni rialzi fosse tale da costringere l'acqua a rifluire per la bocca, ed incamminarsi per l'alveo del fiume. Naturalmente ciò non può eseguirsi finchè il fiume perduri alla piena, ma i vantaggi sarebbero tali da non comprendere come questo mezzo sia per solito smenticato. Vidi almeno parecchie rotte gravissime, e poteano per quel modo limitarsi, e tuttavia non vidi farlo; potrei affermare essere eziandio alcun risparmio di spesa. Nelle rotte infatti, in H H si fa quasi sempre profondissimo gorgo, ed anco l'acque mezzane dirigonsi di spesso verso I con velocità maggiore, perchè trovano nella campagna maggior cadente che non hanno nel letto del fiume. Quindi la difficoltà maggiore è riempire quella voragine; la quale interrirebbe in brevissimo tempo almeno gran parte, appena si procacciasse che l'acqua avesse in quel punto velocità sensibilmente minore, che non ha nel fiume e nella campagna. Inoltre, durando l'acqua a passare per la bocca, sempre più l'apre, e dirovina i costi detti *corni* dell'argine, cioè i due monchi, come veggonsi in A B. Il valersi adunque di alti dossi, o terreni elevati od argini, come M F E, sarà, ove possibile, salutare per indennità procacciata a' luoghi più lontani alla rotta, o vantaggioso per la più pronta ed economica riparazione.

4023. Cotal lavoro non occorre nelle rotte della prima specie, ch'è pura rotta d'argine. Quivi scemando la piena, la corrente si ritira nel suo letto, e quel gorgo sempre alquanto interrisce, e nel riempierlo le materie entro gettate vi restano, mentre parte ne trasporta la corrente negli altri casi. Se però il fiume abbia piene durevoli, quella cinta interna, ancorchè discosta molto dalla bocca, dovrà sempre farsi. Ove poi la medesima non possa riuscire di altezza competente per fermare il corso dell'acque, e queste potessero piuttosto sormontare quella difesa, anzichè ricondursi nel deserto alveo, la cinta, quanto meglio si può, si eseguisca, ma lasciando in quegli scoli C D sufficiente disfogo perchè quel sormonto non avvenga. Cotali scoli in tal caso deono aprirsi affatto, liberare da ogni impedimento di ponti, cavedoni, sostegni ecc.

2. Presa delle rotte.

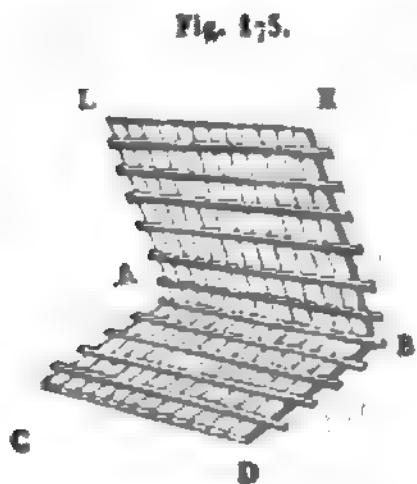
4024. **Emergenze più gravi.** Accenno lavori prescritti nel supposito più malagevole, cioè quando tutta l'acqua prosegua a correre per la bocca con velocità notevole. In questa ipotesi non solo que' corni dell'argine sono corrosi, ma si degradano per molta porzione, sicchè come bocca è da considerare non la reale apertura A B (fig. 474), ma comprendere le porzioni H H, ed H H al di qua e al di là della medesima, lunghe quant'è la degradazione che vi si manifesta. I capi adunque superiore ed inferiore dell'argine squarciato si armino. È questo è de' mezzi più comuni. Col battipalo e mezzo castello piantare agucchie G G G di pioppi interi, di diametro

medio 20 a 30 centimetri, distanti tra loro quant'è lo spazio occorrevole da piantarne una terza fra due; fissare prima le due estreme, e le altre appresso in diritta linea; rafforzarle con grosse traverse H H H H dalla parte dell'argine, ad altezza di mezzo metro sotto la cima delle agucchie, cui si assicurano con caviglie di ferro ribadite. Disporre pennazzi (1) lunghi quant'è profonda l'acqua, legandoli alle traverse per l'un capo, spingendo l'altro contro la palificata a forza d'uomini posti su barche, lo che fatto, la pressione e l'impeto dell'acqua varrà a mantenerli aderenti ai pali. Fin qui la pratica generalmente commendata, ed osservata; ma nel III Libro è a sufficienza accennato a quali più valide opere debbasi aver ricorso, e ne riepilogherò cenno più sotto.

4025. Emergenze meno gravi. Nelle rotte d'argini, il cui ri-stauro possa essere a carico d'un privato, una fila d'agucchie colle sue traverse, e l'impiego di alquanti pennazzi scavezzi, renderà la presa facile e pronta, perchè quando le agucchie sporgono colla cima sull'acqua a modo che la traversa sia alquanto superiore al livello cui si presume salire l'acqua nel ripigliare il suo corso, se i pennazzi abbiano l'altezza sufficiente per essere affidati a quelle traverse, e col lato piano toccare il fondo, basterà gettare terra quanto si possa sul lato stesso orizzontale, ma gettarne tanta da pervenire all'altezza del pennazzo in grossezza discreta. Però se l'acqua nel rifluire per la vecchia strada acquisti tale velocità da trascinare mano a mano la terra gettata sul pennazzo, il quale oltracciò debbe essere in tal caso d'intreccio molto fitto, per trattenerla dal non essere travolta dall'acqua nel senso della rotta, cotesta pratica non otterrà buon successo. Merita poi riflesso speciale l'apposizione de' pennazzi, onde ne soggiungo alcun chiarimento.

4026. Pennazzi. Si collocano i pennazzi prima dai lati estremi; di poi, lasciata una bocca nel mezzo quanto è largo l'ultimo di essi occorrevole, si getta esso pure; ma tenendo in pronto sacchi di terra da gettare sul piano A B C D perchè, quanto meglio può, s'adagi sul fondo del gorgo. Dipoi cercasi di livellare il terreno in tutta l'estensione della rotta, onde spianare a dovere la base ove dee l'argine ricostruirsi.

4027. Pennazzi scavezzi. I pennazzi chiamati *scavezzi*, veggonsi in A B, da usare quando quelli detti *semplici* non bastassero all'uopo, cioè non rimanessero verticalmente premuti contro la palificata. Adoperando quelli *scavezzi*, la parte piana A B C D dee caricarsi con terra fasciata di paglia o *volpare* di strame, o con sacchi di terra.



4028. Vede ognuno però la descritta pratica essere lodevole per rotte di poca rilevanza, ma presentare gravissime difficoltà, quando si tratti di fiumi di molta portata.

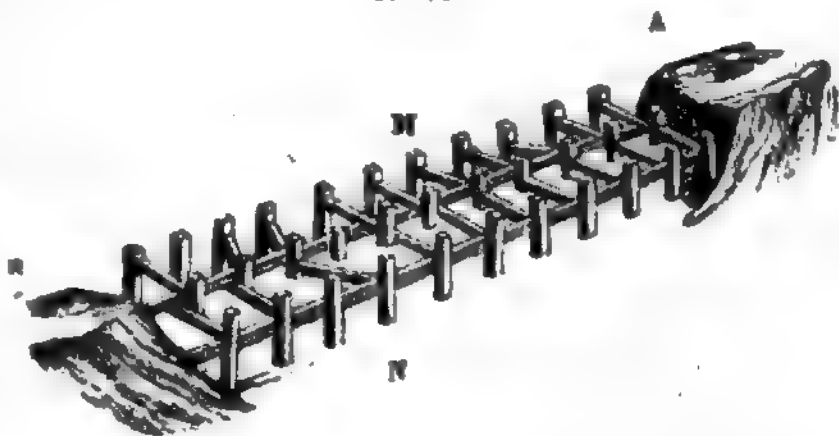
(1) È d'uopo rassegnarsi a trovare la descrizione delle opere idrauliche con alcuni vocaboli, come *pennazzi*, *volpare*, *gorze*, *buzzoni* ecc. nel Libro III, per non cadere in soverchie ripetizioni.

4029. Scandagli. Reputo soverchio rimemorare le precauzioni necessarie per le debite esplorazioni di profondità e di velocità della corrente, sia nel gorgo immediato della rotta, sia dove le acque più distese e sottili dilagando espandonsi per la campagna. Cotali scandagli eseguisconsi col soccorso di barche, le quali alcuna volta nelle rotte dei maestri fiumi è d'uopo assicurare legandole o a qualche albero I (fig. 474) o a pali L e H, piantati negli argini, come quella figura addimosta. Ma ricorderò pure alcun' altra pratica, perciocchè nel difficilissimo problema di prendere le rotte, il metodo riuscito in alcun luogo con successo, sarebbe inesequibile o disconvenevole in altro sito; e viceversa, ho veduto prendersi la celebre rotta del Reno al Traghetto, operando senza disegno, senza cautele, senza difese, e senz'alcun principio d'arte, e riuscirvi ad onta che due precedenti prese, tentate con tutti i mezzi e soccorsi d'ingegno e di lavori regolari, avessero completamente fallito. Da quanto però si espone nel III Libro, l'agronomo desumerà il criterio per giudicare delle diverse pratiche ora noverate.

3. Pratica del LAMBRESAGNA.

4030. Altro modo (1). Tra le pratiche, ancorchè similmente dispendiose ed incerte è pur questa. Nelle rotte in cavamento (§ 935) ed anche di fondo (§ 934) gettasi il più prontamente possibile, lungo e robusto legno, detto *trave maestra* a traverso la rotta, raffermandolo con pali ed agucchie (2). Altro se ne colloca in diritta linea, se quello non aggiunga la larghezza della bocca. Dipoi si fissa altra linea di travi maestre, parallela alla prima e distante quanto basta per collocarvi sopra il mezzo castello. La figura 476 può dare qualche idea del lavoro, ravvisando in A e B i corni dell'argine squarciato o labbri della rotta, e in M N l'insieme dei pezzi, composto delle due fila di *travi maestre* assicurate con tre fila di agucchie, queste e quelle collegate con traverse, perchè vicendevolmente s'aforzino. Ciò fatto si piantano nel davanti molti pali abbastanza fitti per armarli di *pennazzi scavezzi*, la cui parte inferiore si carica di terra, onde non sieno dall'acqua sollevati. Indi si getta terra o meglio *volpare*, progredendo dai corni laterali, verso il mezzo della rotta.

Fig. 476.



4. Pratica dello ZENDRINI.

4031. Pratica Zendrini. Farò cenno di questa maniera di chiudi-

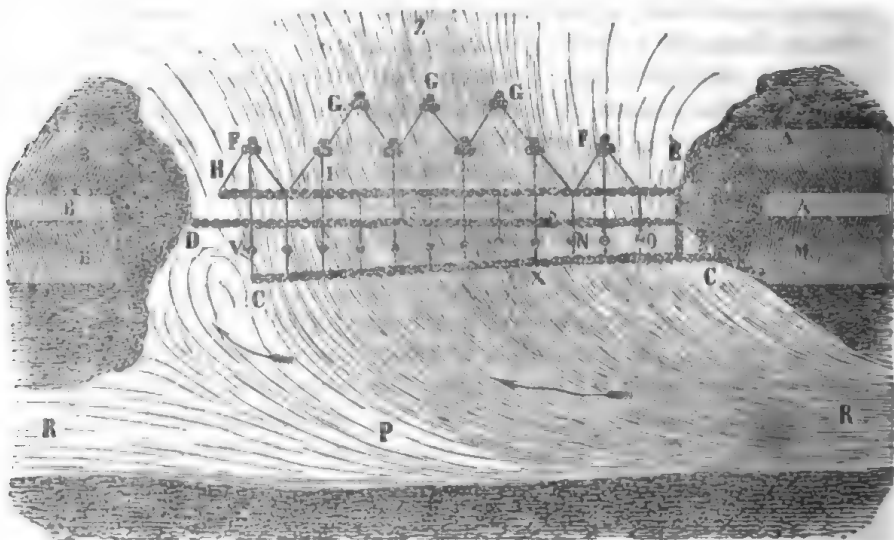
(1) Questa maniera riporta l'ALBERTI del LAMBRESAGNA. Vedi Istruz. pratiche per l'INGEGNERE CIVILE. Venezia 1748, p. 157.

(2) AGUCCHIE dicono i pratici ai maggiori pali, al cui conficcamento è d'uopo di berta o di castello.

mento delle rotte in *cavamento* (4) coll'aggiunta delle avvertenze tracciate dal CAVALIERI S. BERTOLO (2). Può distinguersi in 6 opere principali.

1032. I. **Paradore.** Fortificati i *labbri* della rotta, ossia capi dell'argine squarciato, e fissata cogli opportuni scandagli la traccia migliore pei lavori da eseguire, ancorchè la corrente sia ridotta ad acque di pelo ordinario, tuttavia giova attenuarne la violenza con un *paradore* ossia *palafitta* C X C (fig. 477). Lo si stacca da un punto M a circa 75 metri amonte della

Fig. 477.



bocca, con direzione soggiacente, inclinato a modo di concorrere col filone RR del fiume sott'angolo di circa 40 gradi, e prolungasi, quando si possa, fino di faccia al *labbro* inferiore. Il *paradore* nei fiumi maggiori dee comporsi di pali confitti l'uno presso l'altro, lunghi quant'occorre, a' quali si adattano *pennazzi* o *inviminature* in forma di rivestimento.

1033. II. **Palificata e contropalificata.** Secondo la linea del ciglio interno dell'argine da riedificare, si batte altra linea DO di pali, la quale dicesi *palificata maestra*, e vuolsi eseguire come il *paradore*. Dipoi (o ambedue ad un tempo) altra linea EH di pali si conficca sulla direzione del ciglio esterno, e similmente costrutta, la quale dicesi *contropalificata*. La prima staccasi dal *labbro* inferiore in D, la seconda dal superiore in E: qualche volta basterà prostrarre quella fino in N, e l'altra fino in I.

1034. III. **Castello della rotta.** Dietro alla *contropalificata* occorre per solito altra fila FF di pali, spesso *aggroppati* tre a tre, interponendo *orboni* cioè traverse oblique in foggia di puntelli. Come nella precedente pratica del LAMBRESAGNA, con traverse orizzontali e correntoni, tutti i tre ordini di pali si collegano, onde si possano vicendevolmente afforzare. Questi correnti,

(1) ZENDRINI, Leggi e fenomeni dell'acque correnti, Cap. XI.

(2) Istituzioni di architett., statica e idraulica, Libro I, Cap. V, § 60 ecc.

traverse ed orboni s'indicano nella figura dalle linee normali ed oblique alle palificate: ■ quando sieno di certa lunghezza, si assicurano con alcuni altri pali, come nella linea O V, tra la palificata *maestra* e il *paradore*. Ma nelle rotte di questa specie, il filone disviato dalla natural linea R F R, dirigendosi per la bocca, si manifesta in una direzione R X Z ove, ed in ispecie da X a G G, il gorgo è profondo e la velocità più possente ad abbattere le difese. Perciò a fortificarle più gagliardamente, si aggiugne altra linea G G di pali *aggruppati*, ■ quest'ultima opera chiamasi (1) *castello della rotta*.

1035. IV. **Cassa delle volpare.** Così appellasi volgarmente lo spazio compreso tra le due palificate parallele O D, E H, perchè riempiesi appunto gettandovi copia di *volpare*. Delle quali però occorre gellarne anco tra la palificata *maestra* O D e il *paradore* C C, nel tratto indicato dal talwegss della rotta. Però questo tratto di mezzo si ricolma da ultimo, e procedesi col riempimento delle volpare sino ch'emergano dall'acqua, ■ colla contemporanea ricostruzione dell'argine progredendo da ambo i *labbri* sino verso S ed S, spazio che lasciasi aperto, finchè si dia la *stretta della rotta*. Le volpare gellansi pure tra S ed S: ma solo per impedire che l'acqua, col restringersi mano a mano la sezione di sfogo, non profondi ulteriormente il suo gorgo.

1036. V. **Stretta della rotta.** Spesso i lavori procedono colle migliori speranze, finchè arriva il momento in cui dee eseguirsi la *stretta della rotta*, ■ chiusura dell'ultimo varco lasciato all'acque della medesima. Preparata indefinita copia di *volpare*, *gabbioni* ■ *sacchi di terra*, e numerosa mano di lavoratori pronti, arditi e sperimentati, da ambo i lati dei due tratti d'argine rifatto, si gettano alla rinfusa ed a furia cotali materie, finchè l'ammasso loro riesca ad emergere sul pelo dell'acqua, gettandone in copia anco tra il *paradore* e la *palafitta maestra*. La *stretta* è il momento più difficile, perchè trovandosi l'alveo del fiume, avale della rotta d'ordinario più ■ meno interrito, l'acqua è forzata a superare quel dosso ed escavarlo sino al vecchio fondo: il che fatto, l'acqua scema sensibilmente dall'altezza cui monta nel primo momento della stretta.

1037. VI. **Assettamento definitivo.** Data la *stretta*, per cui l'acqua è impedita di correre per la rotta, non avendosi che una base composta disordinatamente, onde ovviare alla sua imperfetta fondazione e struttura, è d'uopo supplire aumentando le dimensioni dell'argine con un quarto di grossezza, ed un sesto d'altezza, più dei vecchi tronchi, cui il nuovo si congiugne. All'esterno si compone banca e sottobanca, secondo la profondità in X dell'alveo del filone della rotta; all'interno rivestesi il petto di mantellature e si arma di lavori, afforzando anche il *paradore*, il quale vuolsi prudente consiglio conservare almeno per alcun tempo.

5. Altra pratica moderna.

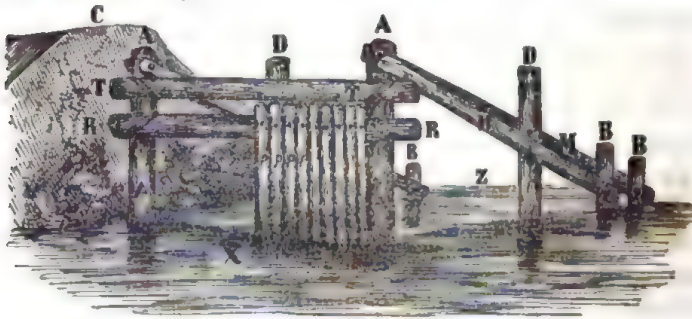
1038. **Pratica più semplice.** L'esperienza è così necessaria, che senza di essa, affermava il CAVALIERI S. BERTOLO, ■ in questo più che in qua-

(1) Da non confondere con *castello* macchina palificatoria, lo che si eviterebbe chiamando il *castello della rotta* con più acconcia designazione.

lunque altro ramo d'architettura, di *poco giovamento potrebbero riuscire tutte le teoriche cognizioni.* » Pochi saranno gli agronomi i quali posseggano arginamenti proprii, onde possano trovarsi in emergenze analoghe; molti però quelli, cui tocca il danno delle opere mal riuscite, e il sopperire all'ingente dispendio di farle e rifarle sino le tre volte, siccome coi proprii occhi ho pur dovuto vedere. Quindi reputo utile discorrere eziandio altre pratiche, e prima una analoga a quella usata dall'ingegnere GALLASSI (1), perchè la vidi riuscire in torrenti non de'maggiori, ma con altrettanto successo, che relativa discretezza di spesa.

4039. Si comincia la ricostruzione dell'argine dai due labbri della rotta seguendo direzione fuori del gorgo, alzandolo sino a quel livello cui si giudica pervenga l'acqua del fiume nel dare la stretta, e sempre guarentendolo con mantellature di *stuoie*, o se occorra mediante *gabbioni*. Nel frattanto si piantano quattro agucchie A, A, D, D (fig. 478) nel luogo ove dee darsi

Fig. 478.



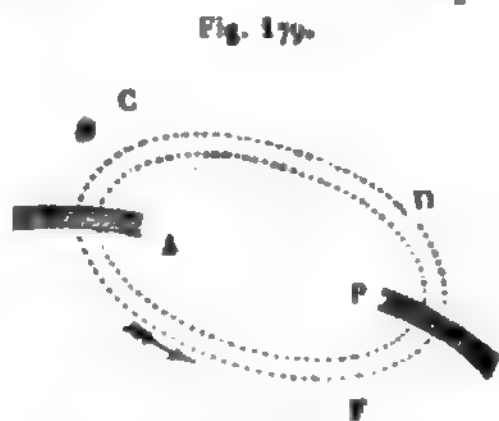
la stretta, collocate a modo di formare un rettangolo, lungo 6 metri nel senso A A della linea dell'argine, e largo 3 nell'altro verso A D. Queste formano il *castello della rotta*, e devono essere abbastanza lunghe da rimanere solidamente piantate e nullameno emergere 50 centimetri su quel pelo d'acqua che risulterà nell'atto della stretta. Altre quattro agucchie B, B, B, B in linea colle precedenti e colla cima a fior d'acqua, serviranno per afforzarle mediante *madiere* ossia *orboni* M, M diagonalmente assicurati con caviglie. I quali *orboni* deono dalla testa delle ultime agucchie rafferinarsi al mezzo delle due D, D di seconda fila, e a cima delle due A, A anteriori. A queste raccomandasi robusta *trave maestra* T T, poi altra di sotto R R. Rifatto l'argine come vedesi in C sino a costa delle agucchie A, in modo cioè da lasciare il solo intervallo A A alla corrente, di qua e di là si battono pali minori, ma uno presso l'altro, come *p p p* ecc., i quali devono almeno emergere tanto da potersi inchiodare o legare al trave R R. Mano a mano che si conficcano, sempre di qua e di là egualmente procedendo, si restringe la sezione fino al punto in cui affondando materiali gettati a gran furia, si dà la *stretta*. Nella figura si suppone il castello veduto di sbieco, e l'arginamento inoltrato soltanto dalla parte C, mentre quando si appongono i pali

(1) V. Memorie della Soc. AGRARIA DI BOLOGNA. T. III.

ppp deve essere avanzato anche dall'altro lato, cioè sino verso la *madiera* o *orbone* M. Il prospetto verso il fiume è in X, mentre Z è la parte verso la campagna.

6. Metodo della Paltelata.

1040. In generale adunque la presa delle rotte si può soltanto conseguire col limitare gradualmente l'apertura, lasciandola appena sufficiente allo sfogo per non *annegare*, come dicesi, il lavoro ai lati, mano mano si eseguisce. Quando poi si dee dare la stretta, tutto dipende dalla prontezza dei lavoratori che tutti, debitamente ordinati, compiano esattamente la parte loro. Quei *paradori* ed altre palificate addietro descritte, il più delle volte sono opera gettata; i *paradori* anzi alcuna volta pericolosi. Per non ripetere le ragioni addotte al III Libro, basti riflettere che, ove dee piantarsi il così detto *castello*, il gorgo suol essere tale che scarse sono le agucchie di lunghezza da risultare abbastanza conficcate per la necessaria solidità, e in pari tempo emergenti dall'acqua quanto occorre per l'altezza cui essa s'eleva nel momento della stretta (1). Per vero dire, ad evitare la profondità d'ordinario operata dalla rotta nella direzione dell'argine squarciato, si ricorre alcuna volta a chiuderla mediante *coronella* convessa all'interno del fiume, quale dimostra la fig. 179, supponendo A e B i tronchi dell'argine, C D la coronella diritta come suol dirsi, ed E F la rovescia e convessa. Ma questa costruzione può tollerarsi solo per estrema necessità, ed è solo pratichevole a convessità limitatissima e quando assai estesa la golena. Perciocchè, ognun vede, mancando tali condizioni, la scarpa e petto dell'argine di coronella, presto verrebbero urtati dal filone di una piena ancorchè ordinaria; e il restringere la sezione ove la difesa è lavoro recente ed ha alle spalle un gorgo, è cimentare con poco senno un aumento di velocità e di pressione pericolosissimo.



1041. **Condizioni di un modo più spedito.** Dai precedenti riflessi conseguita la necessità di adottare sistema meno complicato, ed escludere affatto il conficcamento di pali nel gorgo stesso della bocca, opera lunga e laboriosa in ispecie ove gli alberi adatti sieno a notevole distanza. Non sarà egli possibile di limitarsi unicamente a tale foggia d'armadura che richiegga agevole costruzione e lunghezze discrete di pali? Al quale

(1) Rispetto alla convenienza d'indagare alcuna maniera meno disagiata e più economica per trasporti e dispendio, basti memorar che la presa della rotta del Reno a Poggio Renatico (ottobre 1842) larga 240 metri, importò 838 agucchie alte e grossissime, in tre fila, collegate da 2005 metri lineari di traverse, sicurate con 1227 chilogr. di caviglie di ferro. Si aggiungano 8347 *buzzoni* ripieni di terra e mattoni, 5881 pieni di sola terra: 1334 *gabbioni*: 8623 minori pali per conficcare ne' gabbioni e buzzoni: 4602 fascine: 1806 metri lineari di fascinate: 5349 m. q. di mantellatura: 40 carra strame: 4707 sacchi pieni di terra ecc. Insomma lir. 87,128 per fermar l'acqua e di poi lir. 134,636 per costruire l'argine.

doppio impegno ponendo mente, l'ho per non impossibile a conseguirsi. E queste, se non m'ho preso troppo madornal granchio, mi paiono condizioni necessarie: 1^a Si faccia la presa della rotta a coronella; 2^a Si dia la stretta non nel filone della corrente inondante, ma in altro più adatto luogo. Lo che pochi cenni potranno rendere aperto. Nè credo dilungarmi soverchio in tanto subbietto, perciocchè quanto viene esposto per convenevole o praticato a chiudimento di rotte di fiumi, è facilmente riducibile ad applicazione per rotte di canali o colatori, la cui conservazione ricada a cure e spese dell'agricoltore; certo poi più che non sarebbe, se tracciando le opere minori, da alcuno si dovesse trarne utili norme per emergenze più gravi. Non pochi scrittori d'agricoltura hanno discorso di lavori di sponda in torrenti, rigagnoli, montani ecc. È ben altro maggiore interesse per l'agricoltura lo studiare i modi di riparare alle rotte, i cui effetti sono il disastro d'interi territori!

4042. La rotta è aperta; diserta la dilagata campagna; abbattute e travolte le fabbriche presso quel varco forzato dal terribile elemento; svelte le piantagioni; il suolo sconvolto; tramutato il fertile, il lavoratio, il concimato in altro per secoli infecondo. Giova dunque tentare collo stesso lavoro di riparazione di ridonarlo, se si possa, all'agricoltura. E qual è il miglior mezzo? Forse richiudere altra volta il torrente, lasciando dietro al nuovo argine marazzi, dossi e sabbie, perpetuandone la sterilità, e rendendo quindi eterni i funesti mali della rotta? O io erro gravemente, o giusto m'appongo reputando unico mezzo quello di chiudere la rotta mediante ampia *coronella* di circoscrizione a ragguardevole distanza dal fiume; chè questo in pochi anni ricolmerà quel suolo, pareggiandolo con ottimo limo, ed anzi elevandolo, e così assicurandolo in perpetuo da sue ulteriori disorbitanze.

4043. **Presa a distanza dalla bocca.** Appena entrate nella campagna l'acque espandendosi, nè di rado a foggia di ventaglio, corrono in minore altezza, ond'io medesimo ebbi a vedere, nella rotta del *Lamone* (citata addietro), l'acque nel fiume aggiugnere forse a tre metri, mentre nè manco ad un metro ne' più profondi luoghi della campagna invasa dalla rotta, benchè tutta la corrente vi fosse rivolta. Nella celebre rotta del *Po* a Bonizzo, l'acqua sui campi prossimi alla rotta, non superò i due metri e mezzo d'altezza. Perciò allontanandosi dalla bocca si ponno eseguire i lavori occorrevoli con assai maggiore agio, e qualunque mediocre palo, ancorchè conficcato quant'è d'uopo, emerge facilmente dal livello dell'acqua. Nella famosa rotta del *TRAGHETTO*, vidi misurar l'acqua, comechè assai scarsa, il dì innanzi alla *stretta* della terza presa, che fu poi la valevole; a cento metri dalla bocca l'acqua non era profonda nel suo *talweg* (§ 837) oltre metri 4, 50; a cinquanta metri, non s'elevava due metri; nella bocca, anzi nel punto della stretta, il fondo del gorgo non poteva raggiugnersi con due aste lunghe insieme sette metri.

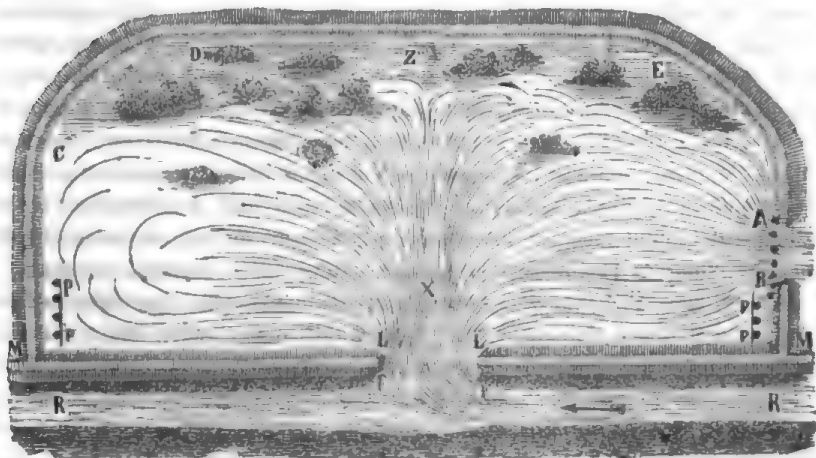
4044. Nel III Libro ho esposto le mie dubitazioni sulla riuscita del metodo della *Palletata*, applicata al chiudimento immediato della rotta nel posto della medesima, non che la probabilità di successo nel modo di cui ora epilogo brevemente le norme esecutive, e ponnosi distinguere 3 parti: 1^a. *Intestatura de' labbri*; 2^a. *Coronella*; 3^a. *Palafitta*; 4^a. *Palletata*; 5^a. *Stretta*

della rotta; 6^a *Ultima opera*. Se mai questo metodo incontrerà tanta ventura da essere sperimentato, l'onore dell'invenzione è sempre dovuto al FILOPANTI (4) (§ 470 ecc.): io non faccio che ridurlo a pratica, secondo il mio debile ingegno, più probabile di riuscimento. Se mi allontanano, trattando di rotte in cavamento, dallo stesso consiglio dell'Autore, cioè di porre la pallettata in una curva rivolta all'indentro del fiume per poter evitare il gorgo, estendo nondimeno il suo proposito rispetto al Po (2) modificandone l'applicazione agli altri minori fiumi.

1045. **I. Intestatura de' labbri.** Se l'uso della tela può ammettere alcun dubbio nelle maggiori opere idrauliche, certo non ne comporta quando si tratti di rivestire arginamenti per ripararli da *trapelamenti*, da *abrasioni* (3) e da *corrosioni*. « Si rivestano (sono parole del FILOPANTI) di « tela per un certo tratto i due labbri della rotta, ed anche parte del fondo « vicino ad essi; è chiaro che l'acqua lambendo allora la tela, invece « della terra, non avrà più luogo ad operare quella continua sottrazione di « particelle terrose, le quali, sebbene picciolissime ciascuna in sé, pel loro « infinito numero costituiscono la corrosione, da cui deriva la distruzione « degli argini e delle ripe (4). » Siccome pratica diretta a riparo delle *corrosioni*, è da indagarne il minuto ragguaglio nel cenno più sotto riguardante le *difese preventive*.

1846. **Avvertenza.** *Intestati i labbri*, prima di formare la coronella, ed in ispecie per ottenere che sufficiente tratto di terreno in molti casi rimanga scoperto dall'acque, si possono collocare in P P e P P (fig. 480) due piccole

Fig. 180.



(1) DEGLI USI IDRAULICI DELLA TELA. Memoria di QUIRICO FILOPANTI inserita per intero nel Rendiconto dell'Accademia delle Scienze di BOLOGNA, ove fu letta nella sessione 26 novembre 1846. V. *Nuovi Annali delle Scienze Naturali e Rendiconto ecc.* Serie II, T. VII, pag. 244. BOLOGNA, 1847.

(2) Luogo citato, pag. 268.

(3) Mi valgo sempre del termine *abrasione* (quantunque piuttosto vocabolo usato da medici) per esprimere quella specie di scortecciamento superficiale operato dall'acque, sia per urto di correnti, che per erosione prodotta dalle onde.

(4) Luogo citato, pag. 267.

pattelate, le quali, connesse all'argine, riducano l'acqua, limitandone l'espansione, nel mentre guarentiscono anche la base dell'argine di coronella da costruire. Di queste pattelate dirette a divergere l'acque da un dato punto, si ha pure descrizione più precisa nella Sezione che segue.

4047. Dalla quale descrizione di pattelate per diversione di correnti, apparirà inoltre quanto facilmente l'agronomo privato valer si possa di alcune delle medesime, per collocarle a guisa di *paradore temporaneo* (§ 4032), onde scemare di molto l'afflusso dell'acqua per la rotta, e determinare in parte l'escavo del dosso d'interrimento; dosso che suole depositare la corrente in avalle della rotta, cioè nell'alliguo tronco inferiore, nell'atto di abbandonarlo per riversarsi, mercè l'infranta barriera, nella campagna. In questo caso, il *paradore*, perchè così fatto, è irriprovevole. E in vero, appena ottenuto lo scemamento dell'afflusso per la rotta, e il dibassamento del dosso in avalle, in poco d'ora si toglie, nè si risicano gl'inconvenienti gravissimi cui può dar motivo, sopravvenendo, una piena.

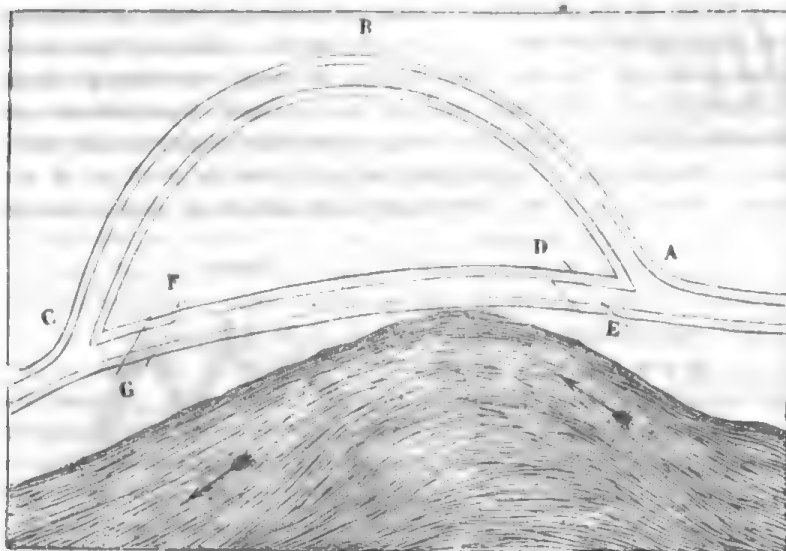
4048. La presa delle rotte, nel modo ch'io intendo, a coronella, richiede lo esplorare diligentemente il terreno inondato, per cercare ove l'acqua è meno rapida e meno profonda. Ivi si lascerà lo intervallo nel far l'argine per una palafitta A B, la quale deve essere collocata dalla parte del labbro superiore della rotta, nè mai di faccia, come in Z, supponendo in X Z il filone della corrente inondante. Procedendo da M ed M, si tracciano (§ 4015) i due tronchi di coronella sino all'incontro di quel varco A B, intantochè in questo il lavoro per la stretta si apparecchia.

4049. **II. Coronella di circoscrizione.** Quando circostanze di luogo affatto straordinarie non si opponessero, si dee adunque costruire ampia *coronella* nell'interno della campagna. Suppongasì nella fig. 180 rappresentato l'argine M M, il quale sia stato troncato dalla rotta in L L. Dai punti M ed M si comincia a costruire questo argine detto di *coronella*, come M B, ed M C A procedendo sempre egualmente sin verso A e B. Nella piumparto dei casi tra F L e F L offresi gorgo profondissimo, ed inoltre irruzione violenta della piena, ma a 30, a 50 metri dalla bocca l'acqua espandesi e corre più placida (§ 4043), e spesso ivi mediocre argine vale a contenere l'acqua ordinaria del fiume, mentre essa basta per travolvere tutto il materiale gettato per chiudere la rotta, se nello stesso posto ov'è troncato l'argine.

4050. Questa *coronella* non è però da confondere con quelle fatte d'ordinario a difesa dell'argine, ove per frodo o per altra causa sia minacciato di rotta. Quando il filone infatti percuote l'argine E G (fig. 181) di fronte, allora si crea la coronella C B A per modificare l'arginamento più a seconda della direzione della corrente. La sua forma, ossia la curva della sua risvolta, è determinata dalla direzione che vuolsi imprimere al filone della corrente, richiamando questa a percorrere una risvolta più o meno *sovrastante* al suo filone. In alcuni casi si procura di colmare la conca o cratere della coronella tra il vecchio e il nuovo argine. Così si accelera il consolidamento del nuovo, e si rafforza anche il vecchio; e si sperimenta inoltre la coronella mediante l'acqua che viene così ad appoggiarsi al suo petto. Non so però quale imprudente consiglio imponga ai pratici di tagliare affatto il vecchio argine, affinchè il fiume appieno lo demolisca. Cer-

cando invece di conservarlo, e solo creandovi aperture convenienti, perchè la torbida possa entrare nel cratere e ricolmarlo, si comporrebbe un so-

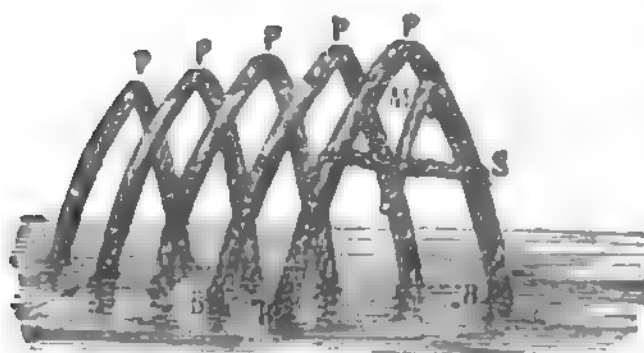
Fig. 181.



lido nel quale il fiume appoco appoco si formerebbe la risvolta naturale, in direzione assai più convenevole di quella qualunque arbitraria ed artificiale cui lo richiama la linea della coronella. Ed in questo proposito non è da smenticare l'opportuno modo di tagliar l'argine per introdurre torbida tra il medesimo e la coronella. Il suo passo, quando il fiume sia diretto come notano le frecce nella figura, dovrà essere in FG e non mai in DE, d'onde dee solo farsi smaltire l'acqua chiara, dopo calata la piena, come sarà meglio argomentato nel Capitolo XIV.

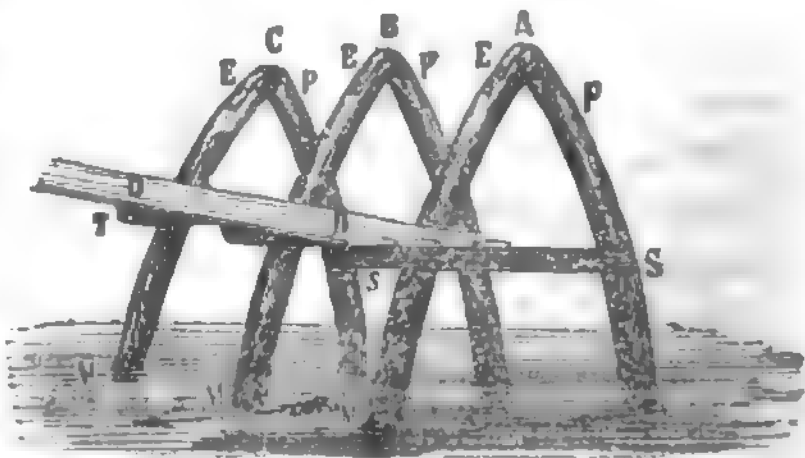
4051. **III. Palafitta.** Tornando al più presente subbietto, per chiudere il varco AB (fig. 180) occorre una sola fila di pali, distanti un metro l'un dall'altro, tra centro e centro, e di rado dovranno eccedere tre metri d'altezza sul terreno. Il profondamento sia in ragione inversa della resistenza che offrono a penetrare nel suolo, perciocchè la difficoltà nel piantarli è della forza loro mallevadrice. La media profondità dovrà pervenire da due a tre metri. La distanza di un metro tra loro, sarà per le agucchie di 25 cent. almeno di diametro; per quelle di minor diametro, sia proporzionalmente minore. Se la bocca FF (fig. 180) sia 250 metri, l'apertura AB tengasi almeno 300, perciocchè progredendo il lavoro della coronella, le acque dirigendosi alla volta del varco AB, se costrette da troppo angusta sezione, formeranno gorgo con disvantaggio notevole per la palatura. Occorreranno circa 350 pali, onde la palletata copra parte ancora dei tronchi del nuovo arginamento al di qua ed al di là di AB. Ne' casi più gravi la palificata deve essere doppia. E con ingegno ammirevole, suggerisce il FILOPANTI, parallele le due fila di pali, e poco distanti tra loro, ed inclinato ciascuno de' pali contro quello corrispondente nell'altra fila; ciò me-

Fig. 182.



1052. Passatoio di servizio. Ne' pali della fila di dietro si adatta passatoio di legno A A (fig. 183) della larghezza di sei o sette decimetri, mercè le traverse T, le quali, inchiodate e fortemente legate in S ed S, assicurano anche meglio il collegamento tra la fila anteriore P P P, che nella figura 183 è posta dietro all'altra M M M, per rivelare meglio la costruzione del panconcetto D D, continuato da un capo all'altro della palafitta. Questo ponticello offre il vantaggio di impedire ogni oscillazione nel senso della linea de' pali medesimi, e serve a regolare e mantenere l'equidistanza tra le cime A e B, B e C ecc., lo che non è di lieve momento affinchè la tela soffra equabile pressione da per tutto, essendo le anella (§ 1053) con cui si raccomanda a quegli uncini, attaccate alla tela tutte con distanze uniformi.

Fig. 183.



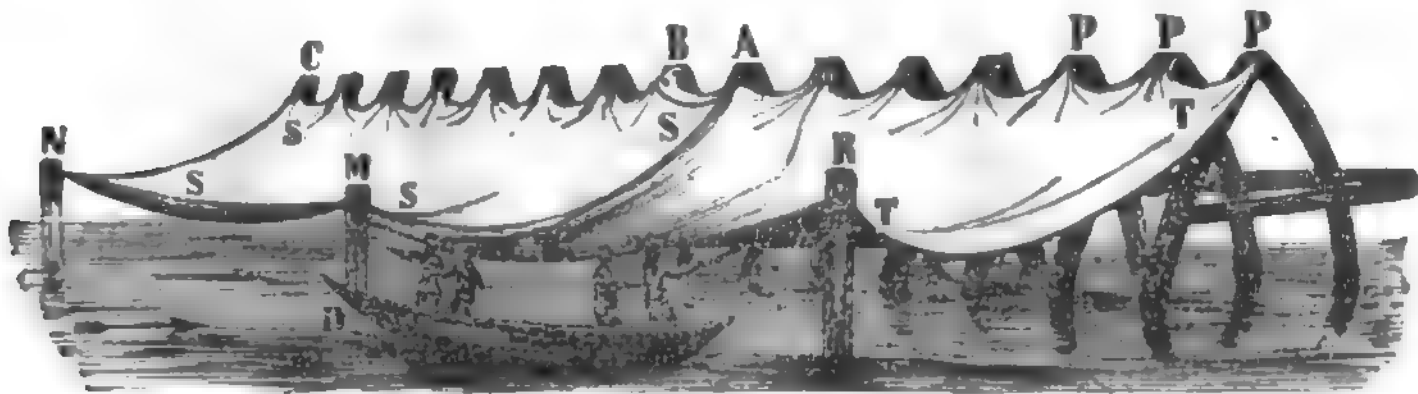
1053. IV. Telata. Questo nome è dato al complesso di più teli cuciti insieme e col lembo inferiore raddoppiato, conforme il modo addietro descritto (§ 472). « Deono essere disposti in guisa che i fili trasversali restino verticali, ed i longitudinali, ossia l'ordito, riescano paralleli all'orizzonte, » uniti insieme in tal numero da coprire la palafitta dal fondo sino « alla massima altezza cui potrà sollevarsi l'acqua dopo fatto il chiudimento, » con di più un certo sopravanzo al fondo, maggiore o minore, secondo « l'altezza dell'acqua e la natura del fondo stesso (1). » Nel preparare la telata a terra si attaccano al suo lembo superiore tante anella corrispondenti agli uncini di cui sono muniti i pali (§ 1051). La distanza fra questi anelli sia nel rapporto circa di 40 a 7 con quella esistente tra gli uncini anzidetti. Laonde ove quelli distino un metro, gli anelli della telata saranno distanti tra loro m. 4,40. O mercè barche o mediante il ponte (§ 1052) la tela asciutta portasi appresso alla palificata, e si infilzano le anella negli uncini, tenendo raccolta la tela in involto sino al momento opportuno. La telata può non essere d'un solo pezzo, se occorra lungo, per esempio, 3 o 400 metri: si comporrà di tante minori telate a modo però

(1) FILOPANTI. Luogo citato, pag. 255.

che ciascuna ne copra porzione dell' altra già calata. Perciò se sieno per maggior comodezza lunghe ciascuna metri 12,40, basteranno a coprire 11 pali, ma pel ridoppio occorrevole, due telate ne copriranno solo 21, e tre 32 ecc. L' altezza delle telate dovrà essere da 4 a 5 metri, secondo le circostanze. La tela deve scegliersi grossa, ma di buona qualità e pesare circa 700 grammi per metro quadrato (1). Quando essa sia grossa e fitta, dopo breve tempo da che sia bagnata, non lascia gemere che quantità d'acqua di nessuna conseguenza.

4054. **V. Stretta della rotta.** A distanza dalla palafitta, alquanto maggiore dell' altezza della telata, dee piantarsi una fila parallela di pali R M N (fig. 484), sporgenti dall'acqua quanto quelli P P P della palafitta,

Fig. 484.



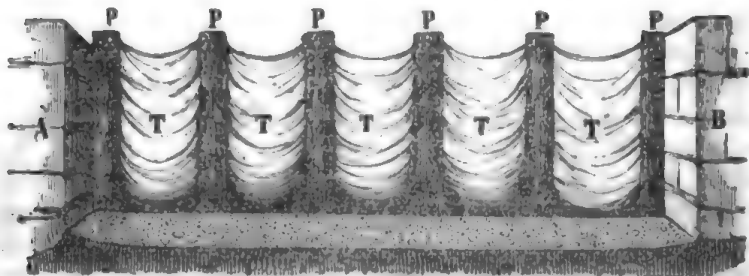
e lontani uno dall'altro quanto è la lunghezza di ciascuna pezza di telata. Dalla figura si conosce: 1° che la telata T T T (quale per supposito debbasi calare la prima) è attaccata agli uncini de' pali P, P, P sino a quelli A e B, mentre la seconda telata S S S comincia ad attaccarsi in A sino a C; quindi si sovrappone alla T T quant' è la lunghezza di tela tra B ed A. Quando la telata è distesa quasi orizzontalmente, le funi attaccate agli angoli del suo lembo inferiore, sono affatto avvolte attorno ai pali, sostenute dalle carrucole poste alla lor cima, come scorgesi in M ed N. Quando si vuol calare la telata, le funi regolate dagli uomini entro la barca D, trascorrono a grado, come accennano le porzioni R T ed M T. Suppongasi pervenuto il momento opportuno. Tutte le telate sono distese nel modo disegnato dalla figura, essendo alternativamente l'una alquanto più alta della vicina, secondochè sono l'una all' altra sovrapposte. Quelle ai capi della palafitta si calano le prime, e così mano a mano, finchè rimane l' ultima di mezzo, la quale dee sovrapporsi alle due prossime, calate penultime.

4055. Se sia ben compreso il descritto artificio, si rileverà facilmente come in tempo brevissimo possa darsi la stretta; perciocchè, appena calasi la telata, l'acqua di per sè premendola contro il fondo e contro la palafitta, si preclude ogni accesso. Quando mediante le indicate funi, la telata sia tutta sollevata in posizione quasi orizzontale, ed a un dato segno le funi si lascino andare dagli operai, allora accade, come l'esperienza ha dimostrato, che « con prontezza e regolarità veramente meravigliosa, l'acqua

(1) A chi paresse ancor impossibile che la tela abbia capacità a contenere l'acqua ed a resistere alla sua pressione, giovi il riflettere alle vele delle navi le quali appunto fanno muoverle perchè oppongono passaggio all'aria, e reggono a trascinare velocemente l'enorme carico e massa de' bastimenti.

« stessa porta la tela ad assettarsi contro i pali, e in un attimo si chiude
 « l'uscita da per sè. Quando (al di là della telata) l'acqua è scolata dalla
 « parte di dietro, vedesi la tela rigonfia per la pressione dell'acqua che ri-
 « mane tutta al di qua: la forma di questa curvatura è veramente quella
 « che la teorica ha determinato, cioè circolare, ed è spettacolo di una
 « certa vaghezza e curioso anzichè il vedere la tela tra palo e palo in
 « aspetto di tanti cilindri verticali. » Io non potrei certo rappresentare
 con disegno la telata disposta nella circostanza di lavoro imponente quanto
 il descritto: però mi limito ad offerirla nella figura 485 quale ho potuto

Fig. 485.



vederla realmente, in piccola esperienza fatta dove stando al disotto della tela calata contro alcuni pali P P P P, appena finita la coda dell'acqua, la telata assumea veramente la forma quasi di sacchi in piedi ripieni d'acqua, siccome rappresenta la figura in T T T T T. Nel primo momento l'acqua prosegue alcun poco a sottopassare la tela, mercè le irregolarità del suolo; ma il livello dell'acqua al disotto rimanendo a poco a poco minore di quello dell'acqua che s'appoggia alla tela, questa finisce per essere fortemente premuta e costretta a combaciare perfettamente le inflessioni del fondo comechè rilevanti.

4056. È indubitato che possono accadere alcuni sconcerti, siccome avvengono sempre in questi ch'io dirò formidabili lavori, non sapendo altro meglio caratterizzarli, perciocchè non hannovi opere che li pareggino, trattandosi di superare una forza prodigiosa come quella di sfrenata corrente. Tuttavolta se l'assetto della tela riesca imperfetto, o se qualche brano si laceri nel manovrare, col soccorso d'altre piccole telate di riserva prontamente si ripara.

4057. VI. **Ultime opere.** A nulla monta rinsegnare di nuovo i lavori ulteriori dopo la stretta. È troppo evidente doversi terminare l'arginamento della coronella anche nel tratto A B (fig. 480), e rimanendo la paltelata tutta al di dentro del bacino di essa, appena compiuto il lavoro di terra, si può ricuperare tela e pali. Noterò che il momento più adatto per dare la stretta scade quando la coronella sia a tale altezza da pareggiare quella cui sarà costretto d'elevarsi il pelo corrente del fiume, onde superare l'interrimento del letto avalle alla rotta. Il gran vantaggio della presente costruzione sta nel poter dare la stretta innanzi al totale alzamento della coronella. Imperciocchè, com'è detto, se troppo cresca l'acqua, sollevasi prestamente la telata, e quella trova disfogio pel varco A B riaperto. Chi è

pratico di questi lavori saprà valutare la importanza di questo disloco, per così dire, alla mano, quando occorra. Data la stretta, si prosegue l'alzamento della coronella fino al suo termine, ed allora soltanto tutte le forze e tutti i mezzi si adunano al varco A B, e di volo si crea di fondo quel tratto da un capo all'altro, saldamente addentellandolo ai due rami della coronella anteriormente compiuti. La telata d'altronde collega sì fattamente l'armadura, che l'urto o la pressione della corrente non può riuscire valevole a inclinar tanto la palafitta, da renderne la sommità più bassa del pelo dell'acqua, semprecchè la porzione di telata sporgente dal suo livello anteriore sia di convenevole altezza.

4058 Vantaggi speciali. (1.) Col prescritto lavoro la *stretta* non fa crescere così subitamente il pelo d'acqua, perchè deve il suo alzamento estendersi per tutto il cratere dell'ampia coronella di circoscrizione.

4059. (2.) Quando bene sia calata la tela chiudendo quindici, venti passi tra palo e palo, e il resto rimanga aperto, l'acqua prosegue a passare pel varco rimanente senza punto sconcertare ed aprire la parte chiusa colla telata.

4060. (3.) Ancorchè si fosse commesso errore nel calcolare l'altezza cui può elevarsi l'acqua, dopo data la stretta, col tener sempre in custodia le funi attaccate ai lembi inferiori della telata, si può sollevarne uno, due, o quanti pezzi occorre per dare passo all'acqua, onde non tracimi la paltelata, oppure la coronella.

4061. (4.) Sopraggiugnendo improvvisa piena nel fiume, in brevissima ora si può alzare la telata, perciocchè appena sollevato il lembo aderente al fondo, l'acqua stessa aiuta a sollevarlo del tutto. Quindi la facilità di riaprire prontamente il varco, impedirebbe la distruzione delle opere incominciate.

4062. (5.) Quando realmente si volesse rimettere nel fiume la corrente di pelo ordinario che prosegua ad invadere la campagna per lo squarcio dell'argine, si può in alcuni casi fare una paltelata provvisoria, onde aver campo di eseguire gli altri lavori. Dissi squarcio dell'argine; quando cioè si tratta di semplice *rottazzo* (§ 933).

4063. (6.) Anzi che seppellire enorme quantità di pali, *buzzoni*, *gabbioni*, traverse, ferramenti, sacchi, *volpare* ecc., la paltelata richiede assai minor copia di materiale, e questo inoltre può quasi affatto ricuperarsi. Imperocchè, componendosi esternamente al lavoro di terra, condotto questo a compimento, la tela con facilità somma si solleva (§ 4060), e levate le anella dagli uncini, è presto ripiegata e riposta ove si voglia per asciugare, rimendare, se occorra, e tener in serbo per nuova congiuntura. Similmente i pali, rimanendo scoperti, ponno dislegarsi alla cima e coi mezzi dell'arte sconficcare ed estrarre.

4064. (7.) L'economia di tempo, la quale può decidere alle volte dell'intera salvezza di paesi inondati, è incalcolabile, massime quando, nelle rotte di prima e seconda specie, cioè *rottazzi* e *rotte* di fondo, si adopera la paltelata nel modo pel § 4069 enunciato.

4065. (8.) La paltelata costrutta esternamente, può dar luogo a ricostruire l'arginamento stabile colle necessarie prescrizioni dell'arte, anzi-

chè gettare, come si suole, quell'informe ammasso di materie, la piupparte dispendiose, e si buttate alla rinfusa, da doversi eccedere nelle dimensioni del nuovo argine, e stare in continuo pericolo di funesti assellamenti e minacciose fenditure. Da sperienze ripetute (1) si provò col fatto, resistere non solo la telata anche sospesa all'altezza di quattro metri, ma durarvi da dieci a trenta giorni senza alcuno inconveniente.

4066. Lunga strada mi rimarrebbe anco a percorrere, se tutto dovessi annoverare le cautele necessarie a siffatte opere difficilissime in ispecie per la solitudine dei luoghi, ove di spesso accadono. La coronella per esempio M C D Z E M della fig. 180, vuolsi mantellare mano a mano, e il più spedito mezzo sono le stuoie, tessuti di carici e d'altre piante vallive, il cui servizio è in questi casi speditissimo. Le dimensioni poi di estensione della coronella si ponno solo determinare dalle circostanze de' luoghi in bocca alla rotta, e secondo i mezzi in uomini e denaro, per non ritardarne troppo la chiusura. Tuttavolta quanto più ampio sarà il terreno circoscritto, tanto più vantaggioso sarà il lavoro per successiva utilità. Il rilevato da costruire, avvegnachè in lunga estensione, è tutto sovra terra, non avendosi da riempire quella voragine che sempre trovasi nella linea dell'argine al posto della rotta, oltrechè spesso per causa de' dilagamenti il terreno da riempire si trova scoperto solo a grandi distanze, come quella appunto consigliata per la proposta coronella.

4067. **Confronti d'applicazione al Po.** Egli si pare paradosso ridevole affermare più difficile la presa delle rotte di torrenti, siccome *Reno*, *Adige* e simili, che non di quelle del *Po*: e nondimeno per due rispetti si può senza iattanza affermare. *Prima* differenza vantaggiosa offre il *Po*, perciocchè anco dopo la rotta prosegue a correre per l'alveo, essendone il fondo incassato. *Seconda*, i suoi argini sono di spesso abbastanza discosti dal corso vivo, perchè si conservi ampia golena anche di faccia alla rotta. Ed oltracciò, comechè paia impossibile, gli argini del *Po* non sono eglino all'meno della metà di quelli del *Reno*? Nella rotta famosa di *Bonizzo* (2) l'acqua presso alla bocca non superò metri 2, 50 (§ 951). Perciò se vi si fosse eretta prontamente una palletata della discreta altezza di 3 metri, disposta in linea convessa verso il fiume anteriormente alla bocca, probabilmente essa avrebbe rallenuto l'acqua irruente dal proseguire ad inondare tanto terreno (3). Invece occorsero 54 giorni, durante i quali perirono persone, annegarono molliissimi animali, e presso a 3 mila case furono abbattute (§ 951) dalla protratta inondazione.

(1) Negli scoli *Riolo* e *Calcarata* nella provincia bolognese, facendo sorviro la telata da cavedoue, occorrendo divertirne le acque per eseguire riparazioni.

(2) Questa rotta è la maggiore succeduta da 34 anni. Fu aperta il 12 novembre 1839 nell'argine destro nella provincia di Mantova.

(3) Tra le molte belle sperienze fatte dal *FILIPANTI* pel presente subbietto, è per questa rimarchevole: « Un telo della fabbrica della Casa d'Industria di Bologna, » « che erasi tenuto per molti giorni esposto all'azione premente dell'acqua nell'e- » « sperienze sul canale (Naviglio di Bologna), e che fu trovato, asciutto, del peso di » « nove decimi di chilogrammi, era atto a sostenere nella larghezza di un metro, un » « peso o tensione di più che tre mila chilogrammi, anche essendo bagnato. » *Luogo citato, pag. 200.*

Ancorchè la pallelata per maggior cautela si fosse fatta elevata quanto gli argini del *Po*, non era opera impossibile, nè dispendiosa eccessivamente, a petto dell' immenso utile di chiudere l'adito funestissimo all'acque, che perdurarono ad inondare presso a due mesi. Infatti gli arginamenti del *Po* in quel luogo non soverchiano quattro metri d'altezza. Nè poteva far remora il riflesso se la tela avesse durato così immollata (§ 4065) pel tempo sufficiente a ricostruire dietro la medesima l'arginamento devastato. A stima del *FILOPANTI*, sebbene la rotta del *Bonizzo* in pochi giorni si dilatasse in larghezza per 480 metri, non sarebbero occorsi più di tre giorni per piantare nella golena in linea convessa verso il fiume 720 pali, e in tutto 5 giorni per calare l'intera pallelata, onde frenare a tempo, ma per intero, sì formidabile rotta.

4068. Quando pure, invece di 5 giorni, nell'atto pratico ne occorressero 40, non sarebbe immenso beneficio a fronte di circa due mesi, tempo in cui durarono aperte le tre fatalissime rotte dello stesso fiume e della stessa epoca, quelle cioè del *Bonizzo*, di *Casteltrivellino* e di *Ariano*? Ma s'obbietterà non essere quistione di tempo, sì bene di possibilità. Obbiezione questa che *NAPOLEONE* unico contrapponeva anche al *FULTON*, e certo la possibilità di navigare col vapore sarebbe ancora obbiezione gravissima, se invece di sperimentare si fosse perdurato nel contraddire. Non dissimile successo può avere la pratica filopantiana; ma la questione di possibilità non potrà mai valere finchè il cimento non ne abbia sentenziato. Nè il cimento d'una sola prova dee pronunciare. Forse in verun subbietto quanto nel presente è da seguitare il celebre dettato del *provando e riprovando*.

4069. Io poi tenni debito d'insistere su questo metodo, perciocchè sperimento meritevole d'essere tentato, avvegnachè incomparabile il beneficio del successo a fronte del danno di non riuscire; dappoichè tutto il materiale, anco in caso di contraria ventura non rimarrebbe perduto. Inoltre la pratica ridotta a dimensioni quali ponno ricorrere per possidenti privati, riesce certissima, perchè non mancarono ripetute prove a dimostrarlo. In *A B C D* la fig. 486 rappresenti l'argine di uno scolo o canale *S S* il

Fig. 486.



quale abbia sufficiente larghezza di golena *G G*. Dopo una rotta *B C*, gioverà sempre, per liberar prontamente l'attiguo terreno dall'acqua (a seconda del lavoro proposto al § 4067), piantare buona serie di pali *m m m* in linea curva convessa verso l'alveo della corrente, e con la telata preservare ad un tempo la campagna e farsi agio a ricostruire comodamente e regolarmente il tronco d'argine disastroso.

7. Metodo del MAGISTRINI.

1070. Ripari del Magistrini. Reputo i lavori di difesa inventati dal MAGISTRINI, di lunga mano più spediti, più efficaci, e più economici di tutti quelli sinora usati dagli idraulici, per conseguire la presa delle rotte. Quest' applicazione di cotali ripari sarebbe tutta nuova, quindi ne riservo il cenno nella Sezione III, cioè dove ricorre l' uopo di descriverli per l' uso cui furono sin qui destinati, vale a dire per difese da corrosioni.

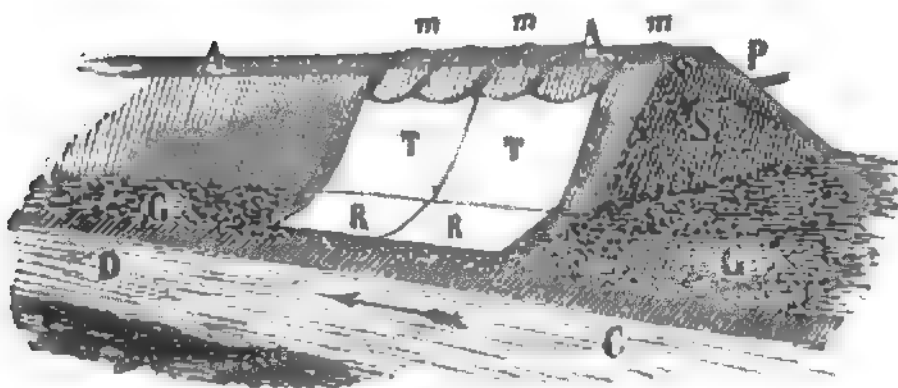
8. Difese preventive.

1071. Condizioni pericolose. Non saprei passar oltre senza dir cenno delle difese preventive, quando l' argine è in pericolo di rotta :

1° Se la minaccia trae causa da *tracimazioni*, l' alzamento de' *soprasuoli*, è l' unico rimedio usato, finchè la piena non arrivi a troppo alti segni. Più sotto s' indagherà (§ 1078) se d' altra guisa possa provvedersi ;

2° Se da *fenditure* o da *fontanazzi*, la telata è validissima. La fig. 187 rap-

Fig. 187.



presenti il tronco d' argine A A, di cui s' immagini di vedere la sezione in S. La corrente C D siasi ritirata dalla golena G G, e ritornata nel suo letto, lasciando scoperte le due telate T T, quali supponiamo calate nel tempo di piena per difendere l' argine da *trapelamenti* per qualche *fenditura*.

Esse si paleseranno scemate

le acque, come nel disegno ; cioè parte addossate al petto dell' argine, e parte col lembo inferiore R R adagiato sulla golena. Il modo di collocarle è manifesto dalle funi m m m, le quali sostengono il lembo superiore passando a cavalcione del cappello dell' argine, e sono assicurate a robusti piuoli piantati nell' altra sponda, come scorgesi in P. Difficoltà di rilievo è il calare le telate : lo che ne' grandi corsi d' acqua può effettuarsi solo a mezzo di barche, analogamente a quanto è detto pel § 1054. Ma trattando di scoli o condotti privati, o torrenti anche di mediocre sezione, preparate le tele, per esempio, sull' argine sinistro da guarentire, si lanciano o con qualche mezzo si fanno passare sull' argine opposto, nel tratto di faccia, i capi delle funi attaccate ai lembi inferiori ; e di là tirandoli a sè, gli operai giungono a tener le telate per alcun istante sospese, nel mentre le altre funi tengono fermo, come già si disse, il lembo superiore. Poi al dato segno si lasciano precipitare, con avvertenza di tenere lesa per un istante la fune attaccata all' angolo R, se la corrente sia diretta da C in D come nella figura. Altrimenti operando, l' acqua rivolterebbe quell' angolo del lembo, e potrebbe tutta l' inferior parte della telata riversare, e rotolare contro la base dell' argine ;

3.° Se da *sfiancamento*, cioè quando, durante a lungo la piena, il contatto dell'acqua inzuppa e rammollisce l'argine a segno di far temere della sua consistenza a fronte della pressione e dell'urto della corrente. Non so come alcuni idraulici consiglino puntellamenti. Nel caso emergente conviene rinfiancare l'argine con alta controscarpa: qualche volta per brevi tratti potrà giovare la telata nel modo detto pe' froldi (§ 1077): ma i rivestimenti naturali o artificiali preservano, fatti in tempo, meglio d'altri artificii.

1072. Falle. Questo nome è genericamente usato per le aperture o fessure, quali si manifestano in serbatoi d'acqua, conserve ecc. Ma dai pratici adoperasi eziandio a designare le *fenditure* e *fori* di cui ora si è detto, e di cui restano da espor brevemente ulteriori riparazioni occorrevoli. Le *falle* accadono per viziosa struttura d'argine (§ 938), perchè di materia difettosa, siccome frantumi di mattoni, ciottoli, ghiaia, oppure di terra non abbastanza trita e battuta; ovvero perchè non ne fu arato, vangato o zappato il fondo su cui è eretto; o mal composta l'unione di nuovo tronco col vecchio. Riparato all'urgente pericolo (§ 1071) in tempo di piena, di poi è indispensabile formare dinanzi all'argine *petti*, *antipetti* o *parapetti*: e questo occorre eseguire ancorchè l'acqua si appoggi all'argine, rovesciando terra dal ciglio dell'argine in giù verso il fiume. Qualche volta, se le *falle* dipendano da legni, radici d'alberi, misti alla terra dell'argine nel costruirlo, con molta arditezza e pericolo, preparata una quantità di terra e d'arnesi, con buona mano di uomini si è lestamente escavato un fosso longitudinale, profondo sì da pervenire a torre i legni o altre materie, causa del pregiudizio, e di poi nell'istante otturato con terra ben trita e diligentemente *pilonata*.

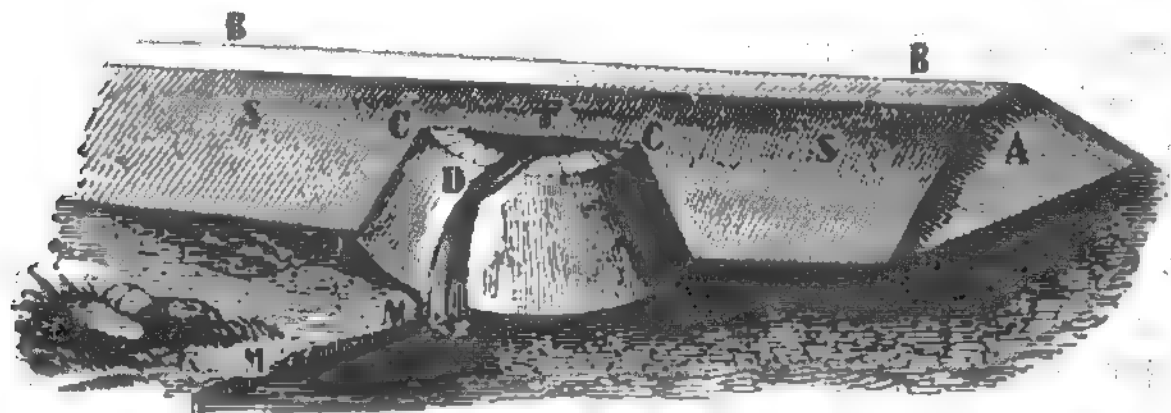
1073. Non dissimili rimedi giovano se acqua trapeli per la base dell'argine, lavorando innanzi e dietro, lasciando alcun esito all'acqua durante il lavoro, che poi si compie turando diligentemente le vie lasciate alla medesima. Nelle spaccature (§ 938) a confine di nuovo argine con vecchio, si dee ricorrere ad *antipetti* e *spalle* alte quanto l'argine e in larghezza che ampiamente comprenda la fenditura. Al cui riparo istantaneo ho trovato prescriversi da alcuni idraulici l'uso di sacchi di terra, ed anche quello di grosse tele *incatramate*, stese sul petto dell'argine pel luogo della falla, costringendole ad abbassarsi mediante pesi attaccati al lembo inferiore. Il che però lessi in libro posteriore alla pubblicazione del metodo del FILOPANTI di sopra esposto, ed è notevole, sia per quel consiglio d' *incatramare* cotali tele, del che non è bisogno, sia per quel modo di calarle, che potrà solo difficilmente riuscire.

1074. Le topinare (§ 938), ad ovviarvi stabilmente, si usa esplorarle con pertiche dalla parte del fiume, mercè opera d'uomini entro barche. Se col punzecchiare scoprono il *foro*, l'acqua dee manifestarlo dalla parte della sponda verso campagna, coll'uscire più torbida che dianzi. Trovato il *foro* suolsi dalla parte del fiume gettare terra trita, e dall'altra parte turarlo con pali fasciati di *capecchio*, stoppa o paglia, confitti a colpi di mazza. Miglior consiglio è attenersi al citato riparo della tela (§ 1071) finchè sia calata la piena, ed allora con fosso escavato verticalmente sino a

guasto, spurgasi e si ricolma pigiando il terreno a dovere. Però qualche volta nè col calar tele, nè con altro mezzo si riesce a scoprire il foro. Allora dietro all'argine si costruisce piccola coronella attorno ad esso ben connessa all'argine, e di terra tenace o battuta si da tenere stagnante l'acqua che ne sgorga.

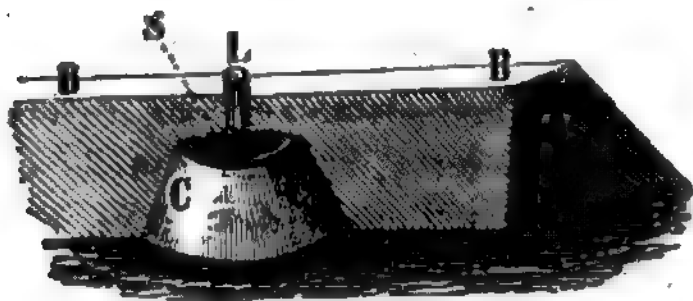
4075. La figura 188 rappresenta l'argine BB, lasciando vedere la

Fig. 188.



sponda esterna SS, quella cioè dal lato di campagna. Sortendo l'acqua nella posizione F, il bacino di terra costruito colla piccola coronella CC, la raccoglie nella ristretta concavità in F, alla quale è applicata una doccia di legno D, onde smaltirla pel fossetto M, senza che scorra per la sponda della coronella. Così adoperasi quando poca e limpida sia l'acqua gemente dalla topinara. In diverso caso la coronella si eleva, non sino al livello del foro ond'esce l'acqua, sì bene all'altezza stessa dell'argine. Nel qual uopo tengo potersi sperimentare se, creata la coronella sin poco sopra il livello del foro, convenga applicare alla vaschetta composta dalla coronella medesima un tubo di legno, come può ricavarsi da sufficiente ramo forato da

Fig. 189.



un capo all'altro. Il quale, come esprime la fig. 189 in L, immerso col fondo nella vaschetta S, s'elevi verticale e sia alto abbastanza da pareggiare il ciglio BB dell'argine. Riempiasi di terra la vaschetta attorno al piede del tubo, e in tal modo che l'acqua debba ascendervi. È notato pel Libro III come l'acqua

elevandosi nel tubo all'altezza della corrente esterna del fiume, per la sua pressione, starà in equilibrio colla medesima, e l'occulta via dell'acqua nella topinara verrà come chiusa, meglio che con altro mezzo. In ambo i casi dell'una pratica o dell'altra, il terreno della coronella dee essere pigiato a dovere, onde non gema acqua in verun punto nè di lei nè dell'argine. Nè disdice avvertire che il chiudere affatto dalla parte di campagna questi fori, senza impedire l'accesso dal lato del fiume, può non di rado chiudere un fatal nemico nell'interno dell'argine; nemico che finisce per iscoppiare in qualche altro posto, più abbondante e ruinoso di prima.

4076. **Falle nelle chiaviche.** Se la falla si manifesti nelle canalature o incastri delle paratoie, delle ventole, de' portoni o delle travate (§§ 489;

490, 491, 492), conviene dal di sopra gettar terra, o meglio letame dalla parte del fiume, e l'acqua preme cotali materie contro la chiusura, e finisce come per istagnarla. Più terribile è la falla quando si manifesti a *sifone*, entrando cioè l'acqua per disotto la platea. Quasi sempre è questa la fine delle chiaviche, nelle quali l'acque di scolo al sortire creano gorgi o almeno escavano in alcune parti il suolo di sotto dalla platea, se questa sia mal costrutta o sconnessa, e la piena del fiume profittando di quelle vie caccia la chiavica per aria. Male è cotesto ancor più pronto, quando l'acqua al di dentro della chiavica sia molto inferiore di livello a quella del fiume. Laonde non poche volte a riparare cotali edifici varrebbe cingerli di cornella interna dal lato dello scolo, ove l'acque trapelanti alzandosi colla loro pressione impedirebbero la minacciata rovina assai meglio che gl'invalidi puntellamenti consigliati da poco esperti praticanti.

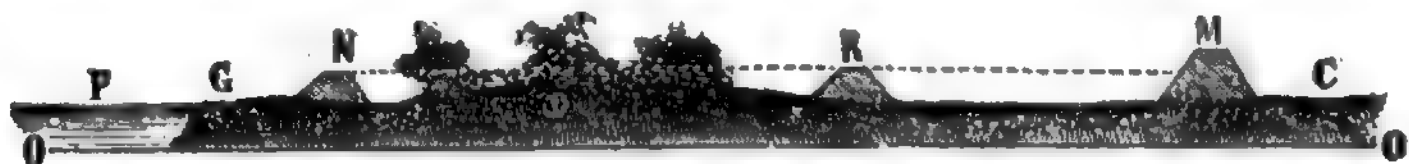
4077. Froldi pericolosi. La riferita pratica della telata (§ 4071) può alcuna fiata tornar utile per frenare il progresso d'un froldo. Però dov'è froldo è pur gorgo; la telata adunque vuol essere ampia e lunga a modo da potersi distendere anche pel fondo del gorgo. Egli è però miglior tentativo che non il gettar alberi con tutta la lor fronda giù per l'argine minacciato fermandoli a pali piantati sulla sua cima. In una piena avvenne per questo mezzo la rovina di tutto il *petto*, e ciò accadde appunto nell'argine destro del Po per la mentovata piena del 1839. Gli alberi galleggiando e trascinati dalla corrente, forzando i pali cui erano con funi assicurati, affrettarono il dirupamento dell'argine, già pel froldo difettante di base. La telata invece, quando carico l'inferior lembo di materie gravi (§ 472), e quando calata coll'avvertenza descritta al § 4070, s'addossa al petto dell'argine ed alla parete del froldo, e la pressione dell'acqua, per questo artificio, impedisce all'argine di capovolgere nel gorgo. Il calare alberi interi o grossi rami ben forniti di fronde può solo convenire quando si tratti di sponda corrosa, rado di argine in froldo, e semprecchè i pali cui le piante si assicurano possano fissarsi a tale distanza dal ciglio, che la sponda non abbia a fendersi e trarne maggiore impulso a precipitare. Oltracciò converrebbe sempre gettarvi sopra gabbioni, volpare o altre materie pesanti per adagiare le frondi all'alveo ed alla sponda, altrimenti l'acqua, sebbene alquanto intormentita nel suo velo superiore, potrà seguitare impunemente a minare nel fondo la ripa investita.

4078. Argini di golena. Da CREMONA sino a Martignana presso CASAL MAGGIORE, per la natura vagante del Po, come esprime il LOMBARDINI (1), la distanza tra gli argini maestri aggiugne 4 e sino 6 chilometri; più sotto riducesi alla metà sino all'*Oglio*, e di là si restringe anco a 300 metri. Vedi iattanza o improvvidenza dell'arte che assegna all'acqua aumentata d'altro torrente uno spazio largo soltanto la ventesima parte di quello d'ammontel. In quest'ampio spazio si alternano le alluvioni del fiume, ora di nuove accumulando, ora corrodendo le antiche. La natura popola que' dossi che divengono folte boscaglie, finchè l'arte s'accinge a porli in coltivazione

(1) *Notizie Nat. e Civ. sulla LOMBARDIA*, V. I, pag. 151.

proteggendoli con argini detti di golena, i quali al maestro argine sono rattaccati. La figura 490 può dare idea della sezione d'un fiume presa dal

Fig. 490.



filo di mezzo dell'alveo sino all'argine maestro. In P è il corso vivo; da G sino in M, ch'è l'argine maestro, è la golena nella quale l'argine di golena elevasi talora in N, tal altra in R, e qualche volta esistono ambedue ed allora l'R è *contrargine*. La punteggiata N R M fa conoscere come l'altezza degli argini di golena sia sensibilmente di livello inferiore al ciglio del maestro.

4079. Tra le difese preventive dovrebbero curarsi i ripari ai froldi di costesti argini di golena; ma è ancor fortuna se si riparino quelli agli argini maestri. Tuttavolta ecco confronto dell'influenza delle golene.

Le due rotte de'due froldi di *Scorzarolo* e della *Camillina* (nel 1804) tra le foci dell'*Oglio* e del *Mincio*, onde fu sommerso il *Serraglio di Mantova* e tutto il territorio tra l'*Adige* e il *Po*, ebbero una breccia, quella di *Scorzarolo* longa 300 metri, quella della *Camillina* metri 900.

Le due rotte ai froldi del *Bonizzo* e *Castel Trivellino* (nel 1839) fecero una breccia di 306 metri la seconda, e di 750 la prima.

La rotta della *Salicetta* sotto la foce del *Mincio* (nel 1840) fu solo di 80 metri, perchè protetto l'argine da larga golena.

Le due rotte presso a *Seravalle* (nel 1807), per buon'effetto dell'interposta golena, ebbero solo una breccia di 250 metri la prima, e di 80 la seconda.

4080. Confrontate le altezze di queste piene nel punto ove suol essere la loro massima elevazione, cioè ad *Ostiglia*, la piena del 1804 segnò all'idrometro metri 8, 66; quella del 1839, m. 9, 55; quella del 1807, metri 8, 91, e quella del 1840, m. 9, 02; perciò (salva la influenza della diversa durata) la minor ampiezza delle rotte del 1807 è da ripetere dalla golena interposta, perchè la piena del 1807 fu allo incirca media in altezza tra quella del 1804 e l'altra del 1839, e la piena del 1840 pareggiò quasi quest'ultima.

4081. Difesa importante sarebbe prevenire l'effetto delle rotte degli argini di golena, quando l'acque entrando per le medesime, tra questi argini e il maestro, s'insaccano di certa guisa e si rigonfiano tendendo a pareggiare il livello che hanno al luogo della rotta. Del che può alcuna idea desumersi dalla figura 491. Suppongasi di scorgere da elevato luogo la corrente P P in tale altezza da traboccare l'argine di Golena G G, se non l'avesse squarciato facendo breccia in R. S'immagini di scorgere il terreno S T R posto fra l'argine maestro M M, e quello di golena G G, che col traversagno T s'attacca al maestro in N. Entrando l'acqua per la rotta R, s'insaccherà in N T G al segno di elevarsi secondo una linea R N, e intanto-

chè tracima il traversagno T, può in pari tempo tracimare il maestro M in N e farvi rotta, perchè troppa è la copia dell'affluenza per la breccia R,

Fig. 491.



lo che avverrebbe similmente ancorchè il traversagno fosse in S. La ragione può concepirsi, raffigurando che da R ad N, oppure ad S, la distanza sia molto notevole; perchè gli argini decrescendo sempre di livello, non in relazione a quello del fiume, ma in confronto coll'orizzontale, il pelo dell'acqua irruente in R si troverà a livello assai inferiore del ciglio M nel suo punto di faccia alla rotta, ma superiore ad altro suo inferior punto N quanto basta per tracimarlo.

4082. È quindi necessario tagliare il traversagno T od S prontamente, in ispecie se l'acqua sia incanalata, come mostrerebbe l'altra anterior figura 490, tra R ed M, o tra qualunque dosso D e lo stesso argine M. In una delle piene ordinarie del Po (del 1839) rotto all'estremità superiore l'argine di golena del Silva lungo 5 chilometri, le acque si elevarono talmente presso *Motta-Baluffi*, dove la sua estremità inferiore s'attacca all'argine maestro, che non bastarono *soprassegni* a questo, benchè il suo ciglio fosse superiore di 20 centimetri al livello di massima piena. Fu mestieri tagliar l'argine di golena, chè produceva metri 4, 20 a metri 4, 30 di ringorgo (1). Prescrive, aggiugne il *LOMBARDINI*, di tener gli argini di golena elevati metri 4, 50 meno dei principali; forse è più provvido, concessa pure maggiore altezza a que' di golena (perciocchè di spesso proteggono ampî territorii), dare al loro livello pendenza maggiore di quella del fiume. Di tal guisa più saldi e più elevati ne' tratti superiori, gli argini di golena sarebbero più facilmente rotti prima ne' punti inferiori, senza pericolo del maestro argine cui si congiungono. Ma se l'argine di golena sia assai lungo non si facilmente cotal condizione si potrebbe asseguire.

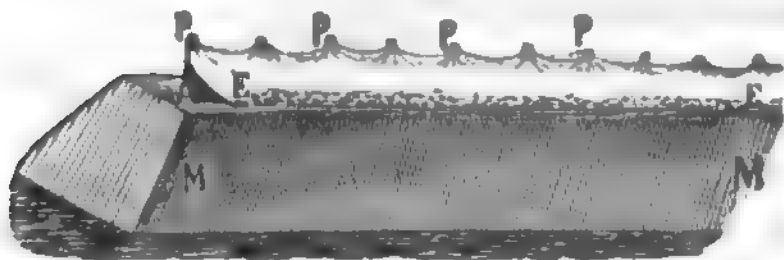
9. Difese da straripamenti.

4083. **Telata per soprasuolo.** Nè sul proposito degli usi idraulici della tela, posso omettere di accennare l'opinione del *FILIPANTI* di estenderli a modo da tener luogo in alcuni, casi di suppletivi arginamenti. Io non so se in pratica, esistendo pericolosa depressione nella linea di livello d'un arginamento, quando si trattasse di non potervi sopperire con *soprasuolo*,

(1) *LOMBARDINI, Notizie Nat. ecc. loco citato, pag. 155.*

si potesse, mediante fila di piuoli di circa un metro, piantati per 40 centimetri sul cappello dell'argine, valersi di lungo telo, tanto da ottenere un riparo di 40 o 50 centimetri d'altezza. Solo l'esperienza potrà decidere se convenisse, conficcati i piuoli P P P, come esprimono le figure 492 e 493 sulla cima A A dell'argine M M, disporre la tela di guisa che parte del lembo inferiore rimanga disteso sul piano stesso del cappello dell'argine, quanto d'alcuna guisa dimostra la figura 492, caricandolo anche di terra. La telata

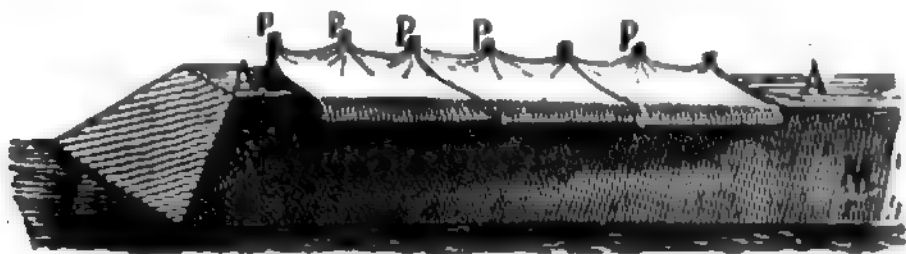
Fig. 492.



allora si aggiusterebbe prima che il pelo della piena giugnesse al ciglio, e la terra impedirebbe che non trapelasse tra il lembo della tela e la superficie del ciglio stesso. Per diverso modo si potrebbe invece adoperare tela di altezza suffi-

ciente per discendere dal ciglio sul *petto* dell'argine quanto accenna la figura 493, onde il carico del lembo inferiore terrebbe la distesa, poten-

Fig. 493.



dosi anche d'altronde calare quando la piena cominciasse a toccare il *franco* d'argine, semprechè fosse ampia abbastanza per immergersi tanto da essere col suo inferior lembo premuta e addossata dall'acqua al petto ed al ciglio dell'argine. Ambo i mezzi sarebbero adunque da sperimentare, e quanto agevole il farlo sol che pur si volesse!

4084. Inondazioni delle città. Luttuosissimi disastri accadono talora nelle città traversate da torrenti e da fiumi. ROMA e FIRENZE, per non dire di LIONE e di tante altre città popolate, non guari volte ebbero quartieri disastriati nelle robe e mercatanzie de' piani terreni, senza calcolare le umane vittime e l'intero famiglie immiserite. L'elevare i parapetti murati torrebbe ogni pregio a que' *lungarni*, ed altrettali magnifiche strade costeggianti il corso dell'acque. Peggio l'ovviare agli straripamenti, coll'alzare argini che li soverchiassero. Perciò il FILOPANTI non recede dal lusinghiero prospecto di altra difesa ch'egli immagina così fatta. Una serie di pali piantati lunghezzo ambe le ripe del fiume in quel tratto che passa per la città, altra fila al luogo d'ingresso nella città medesima, ed altra all'uscita, volgano in direzione perpendicolare al fiume, ed ascendano da tutte le parti a terreni abbastanza elevati perchè non vi possa arrivare l'acqua del fiume, ancorchè traboccata al di fuori prima del suo giugnere alla città. Appositi magazzini di telate tenute in pronto, la conveniente altezza e numero di pali forniti del gancio per infilarvi le anella, uomini deputati alle debite opere e cure, tutto è preveduto e descritto dall'Autore ingegnossissimo.

Tuttavolta, riferendosi quest'applicazione ad argomento estraneo alla tutela de' fondi rustici, non ne farò ulterior cenno, anco pel riflesso che presuppone elevati luoghi, cui possa collegarsi la divisata palafitta. Infatti in cotali situazioni le piene portano galleggianti siccome talora interi alberi, e rotolano sassi e grosse ghiaie, onde la tela sarebbe fragile ritegno, e non si potrebbe conseguire per avventura il successo dall'autore vagheggiato.

1086. Fra coteste ultime norme, alcune addital in questo luogo, perchè connesse all'artificio delle paltelate. Però si riferiscono piuttosto ad argomento della seguente Sezione, cui è da far passo, appena detto alcun cenno sul corso regolato delle correnti, essendomi dilungato nella Sezione presente forse troppo, a stima di taluni, non però di coloro i quali sanno quanto principale fondamento di agronomia, sia preservare il terreno su cui si deve esercitare.

[3] Corso regolato dell'acque.

1086. **Condizione impermutabile.** Per quantunque gravissima sia la condizione idraulica di terreni così detti inferiori (ed è pur lamentevole notarsi eglino quasi tutti tra migliori), per quantunque continui e deplorabili gli effetti che ne provengono, vaneggierebbe a partito chi opinasse vellevole possanza d'uomo a radicalmente emendarla. Opera di secoli il difetto e la iattura, opera soltanto di secoli exiandio l'emendazione. Lo stesso frastagliamento in tanti Stati, di questa Italia sì fatalmente spartita, sarebbe ostacolo insuperabile ad uniforme e completo idraulico ordinamento. Pel III Libro ho designata l'idea mia qualunque, onde riuscire in tempo non indefinito a liberarsi gran parte dalla frequenza ed enormezza delle idrauliche sciagure. Ora dirò delle riparazioni occorrevoli, quando cotale idea avesse ventura di favorevole ascolto: lo che riducendosi a supposito quasi inverosimile, consente di essere brevissimo nell'esposizione delle norme che hannovi riferimento.

Ripeterò nullameno, la immutabilità dell'attuale condizione essere piuttosto esagerata che vera, e le prove stanno in quel Libro: esagerazione accarezzata e protetta, perciocchè sia di negghienza e d'ignoranza tutrice. Durando gl'idraulici nella via ancorchè per lor detto falsissima, è tuttavia risparmio di studi, di cure e di cimenti, il cui solo pensiero impaura. Ma ristiamo al subbietto.

1087. **Distinzione idraulica de' terreni.** La natura della riforma proposta indurrebbe tre diversi stati rispetto al giacimento (§ 6) idraulico dei terreni. Imperocchè non credo possa venire pel capo ad alcuno di tenere eseguibile d'un sol tratto veruna riforma, a comunque subbietto riguardi, in ispecie poi a tale di sì gran conto, come un idraulico ordinamento. Dissi già secoli occorrere per risentirne interi gli effetti; per conseguitarne quello almeno di smettere dal peggioramento continuo, lunga serie d'anni è pur indispensabile. Nel frattanto però sarebbero i terreni ora d'infelice condizione, parte affatto salvi da dilagamenti, parte dovrebbero continuare le difese ma più durabili, ed agevoli; porzione infine verrebbero soggetti ad inondazioni però regolari e periodiche, il cui beneficio riuscirebbe in ragion

diretta delle opere fatte per consegnarlo. Li considero adunque come divisi in 3 classi.

1.^a Classe di territorii.

1088. Cura degli scoli. Gran parte dei terreni non giaciono di spesso sott'acqua, per sola causa di tracimazioni o di rotte di fiumi. Le sole acque pioventi, trovando per l'altezza delle piene abbarrato l'artificiale disfogo, rigurgitando per gli scoli, ne tracimano l'alveo, e dilagano finchè il calare delle piene non renda possibile ai recipienti di ricoverarle. Del quale disordinamento dove risiede la causa? Il tempo (§ 102) è il gran motivo. Se la piena arrivi quando gli scoli hanno adempiuto al loro ufficio, quest'interni dilagamenti più non accadono. Ma gli scoli essi pure troppo tempo impiegano a smaltire l'acqua dei campi. Perciò gli scoli di altra guisa devono essere eseguiti. L'accomunare l'acqua di scolo di terreni alti con quella di terreni depressi, e così di terreni lontani con quella di prossimi alla foce, è rendere a quei condotti inevitabile, oltre la smodata copia di fluido, un lasso di tempo incredibile per ismaltirla.

1089. E vaglia il vero. Non di rado le bassure in prossimanza alle chiavi-
che, hanno già versato per le medesime l'acqua ricevuta dal cielo, innanzi l'intumescenza del fiume. Questa sopraggiogne, ma l'interno scolo è ancor turgido per l'acque da remoti o alti luoghi sopravvegnenti. Rignardando attentamente a meteorici studi, è difficile noverare dirotte sì estese da cadere ad un tempo alle origini ed alle foci d'un fiume. A sereno cielo non guari fiate il coltivatore dell'ima valle, vede le correnti, trabalzando colle onde il ciglio dell'argine, minacciare i suoi raccolti e i suoi campi. Se n'eccellui rovesci straordinari e ricorrenti solo a lunghi intervalli, gli scoli delle bassure (§§ 137 e 138), ove a limitate estensioni serventi, perverrebbero in tempo a smaltire le acque innanzi che le piene obbligassero a chiudere portoni, o calar travate alle chiavi-
che.

La difesa adunque valida a questa classe di terreni, perchè non som-
mergano, sta nello sgravarli dell'acque onde vengon sommersi, quali non sono le proprie, ma d'altri luoghi, il cui più diretto e sollecito disfogo per altra via si dee procacciare. Ma degli scoli abbastanza dissi al Capitolo VIII e potrà valere in aggiunta quanto sarà detto pel Cap. XIII sui terreni infelici di scolo.

2.^a Classe di territorii.

1090. Miglioramento successivo. Il misurato, lento, ma incessante successivo alzamento dei fondi la cui depressione sia d'altro modo inam-
mendabile, dovrebbe procedere grado a grado, ancorchè il moto dell'acque cor-
renti venisse, come io l'intendo, secondo le leggi di natura temperato. Perciò non pochi territorii si rimarrebbero ancora alcun tempo in pericolo d'inonda-
zioni. Ho fede tuttavia, s'attenuassero di molto le disorbitanze delle piene. E qui replico, non tengomi già da tanto d'impoverir a capriccio la copia e la furia dei torrenti, o d'impedir le nuvole dal diluviare. La medesima quan-
tità d'acqua dai fiumi tributerebbesi al mare, soltantochè gran parte di lor

terreo contoglio vorrei che in terra restasse, ed anzichè menassero quel tributo in tempo sì affrettato, con più agio e più lunghi giorni il recassero.

4091. Vede ognuno, ove queste idee non gli apparissero sogni d'inferno, per non dir fole da romanzo (lo che non tengo impossibile per chi le relative investigazioni al III Libro non potè ancora disaminare), vede, dissi, di per sè quanto più agevoli esser deono le difese dalle irruzioni di piene, allorchè queste possano esaurirsi in più lungo tempo. Le rotte poi di qualunque modo avvenissero, difficilmente potrebbero recare copia di sabbia da insterilire il terreno.

3.^a Classe di territorii.

4092. **Triplice distinzione.** Riguardando unicamente ai tratti 3° e 4° dei fiumi, e non calcolando le modificazioni da indurre negli altri due tratti superiori e terreni loro attigui, secondo il proposito argomentato al III Libro, due categorie di terreni sarebbero soggettati al rialzamento del loro fondo. Nè tutti ad un tempo; sì bene in porzioni a norma delle circostanze topografiche e idrauliche delle contrade. I terreni destinati ad essere colmati sarebbero: 1° quelli di fondo assolutamente depresso, e le cui acque non ponno avere spedito recapito in alcun fiume o nel mare; 2° quelli limitrofi a fiumi arginati, le cui acque mezzane, ossia il pelo ordinario è ad eguale o superiore livello del loro; però distinti in due zone tanto a destra che a sinistra delle correnti arginate.

4093. **Dichiaramento.** Vorrestù dunque, obbietterà taluno, conservare quali si trovano i fiumi arginati, il cui letto però è incassato fra terra? Questa obbiezione potrebbe farla solo chi non avesse avvisato alla differenza ch'è tra pelo ordinario e fondo d'alveo d'un fiume. D'altronde io non potrei esplicare tutto il piano tratteggiato nel III Libro, senza menda di soverchie ripetizioni (1). In via di riassunto replicherò che i terreni in due zone parallele d'ambo i lati del fiume deono essere alzati mediante deposizioni, in que' territorii ove giaciono sotto il pelo ordinario del fiume: queste grandi colmate sarebbero da compiere con modi e intervalli designati al Capitolo XIV; le due zone d'ambo i lati distinguerebbero i terreni a norma della loro distanza dalla corrente, essendo due attigue all'alveo, e due al di là delle prime. La figura 495 (§ 445), intercalata più innanzi, dà una idea della prima zona, di cui si comporrebbero i terreni X, X, X, X, X, al di qua e al di là delle correnti FF ed RR, e della seconda composta de' terreni Z, Z, Z ecc. Distinguo dunque i ripari occorrevoli agli arginamenti pe' territorii 1° di bassure assolute, 2° di prima zona di colmata, 3° di seconda zona di colmata.

4094. **Bassure assolute.** Nell'enunciata ipotesi, questi territorii il cui ammendamento non è d'altra guisa conseguibile, dividonsi affatto dagli altri fondi di più felice condizione. Essi dovrebbero vantaggiare delle tor-

(1) Il lettore benevolo vorrà starsi contento di trovare in questo luogo le norme ristrette alla tutela degli arginamenti o ripari da inondazione, occorrevoli all'enunciata ipotesi d'idraulico ordinamento, la cui razionale ed estesa dimostrazione solo dal III Libro si può argomentare.

bide durante 9 mesi dell'anno, riparando dalle espansioni del fiume in quelli di luglio, agosto, e parte di settembre, allo intento 1° di raccogliere prodotti di naturale vegetazione ove possibile; 2° di eseguire le interne opere direttrici della generale colmata. Perciò è da ricercare nel Capitolo XIV la descrizione de' lavori occorrevoli per riparare da dilagamenti nei 3 mesi anzidetti; perciocchè meglio ricorre unita a quella di tutti gli altri lavori necessari per lo scopo fondamentale del loro alzamento.

4095. Prima zona di adiacenza al fiume. Di questi eziandio il particolare ragguaglio al citato Capitolo, noterà come debbano e in quali epoche accogliere o respingere l'ingresso dell'acque correnti. Il vasto sistema disputato nell'IDROLOGIA AGRARIA, per tentare la radicale indennità di tanti territorii di frequente sommersi e di continuo in pericolo di esserlo, si coordina colle esigenze di una coltivazione esercitata secondo le speciali norme da indicare nel Libro XXVI e XXVII. Tra le quali esigenze sta la principale nello avere il terreno disponibile da metà di marzo a metà di settembre, a norma però delle diverse circostanze di clima e di luoghi. Ricorre adunque per circa sei mesi l'incessante vigilanza agli arginamenti, onde preservarsi dalle passeggere intumescenze estive de' fiumi, talvolta non minori di quelle d'altre stagioni, ma successivamente meno terribili a seconda dell'attuazione più o meno completa degli altri radicali lavori di generale riforma. I ripari dalle inondazioni non ponno essere dissimili da quelli esposti in addietro, tuttavolta ammettono speciali modificazioni, a quel Capitolo XIV esse pure aggregale.

4096. Seconda zona di terreni. Nella posizione allo incirca designata dal bozzo della precitata figura 495, i terreni verrebbero soggetti ad inondazioni soltanto in casi di estrema urgenza determinata da quell'enormi piene e soprapiene cui è impossibile non soggiacere, quando accadono dirotte temporalesche estese a gran parte del bacino d'un fiume. Ho pur dovuto al citato Capitolo coordinare anco le condizioni di questa zona, direi quasi, di riserva nelle straordinarie evenienze indicate. Tuttavolta conoscerà l'agronomo di per se stesso, dovere il possessore di terreni in della zona vigilare senza lena alla custodia di quegli arginamenti onde sono dall'altra zona separati, ed in ispecie a procurare che le more stabili, quali deono essere tracimate ne' casi surriferiti e veggonsi tracciate in M, M, M ecc. nella stessa figura 495, sieno sempre affatto libere. Imperocchè, ove impedito dal loro ufficio di emissarie del soverchio di piena nella zona X X X ecc., si farebbe luogo alla tracimazione di tutto l'argine di cinta in cui esistono. E questo travolto e atterrato dall'acqua, lascierebbe anche, ad ogni minor piena, indifesa la zona Z Z Z, e perciò di lunga mano più spesso e più dannosamente sommersa. Le avvertenze date sugli argini di golena (§ 4078 ecc.), in ispecie quelle al § 4084 e 4085 sono applicabili a questa condizione di terreni.

4097. La salvezza adunque de' terreni per qualsiasi loro condizione idraulica attualmente infelici o infelicissimi, verrebbe ad ottenersi (più o meno completa) soltanto col successivo regolamento naturale dell'acque, frenate ad opera delle forze medesime della natura. E farò termine a questa Sezione, perciocchè il leggitore benevolo non vorrà dimenticare di ritenere le

discorso norme siccome appendice o complemento de' principii meglio svolti ed argomentati nel Libro dell'agricola IDROLOGIA.

SEZIONE III.

Ammendamenti a terreni soggetti a corrosioni.

Art. I. Causa. — II. Natura. — III. Effetti delle corrosioni. —
IV. Ripari alle medesime.

4098. **Corrosione**, dicesi ordinariamente quella parte di ripa o di sponda di corrente acqua, che da questa venga intaccata e portata via, mercè il *rodimento* operato dall'impeto dell'acque, le quali distruggono la connessione delle particelle terree od altri materiali componenti la sponda. In più lato senso, la *corrosione* è in fatto eseguita dalle correnti, sia contro la parete, più o meno verticale, presentata dalla sponda, come ora si è detto, sia contro il fondo stesso su cui l'acqua trascorre, perciocchè l'azione dello escavare è pur dessa un *rodimento* analogo a quello dell'*abrasione* della sponda. Raro diffatti che l'uno dall'altro effetto sia disaccompagnato.

4099. Seguendo il metodo della Sezione precedente, questa pure distinguo per quattro analoghi articoli:

Articolo I. **Cause delle corrosioni;**

• II. **Natura loro;**

• III. **Effetti delle medesime;**

• IV. **Provvedimenti per ripararvi o prevenirle.**

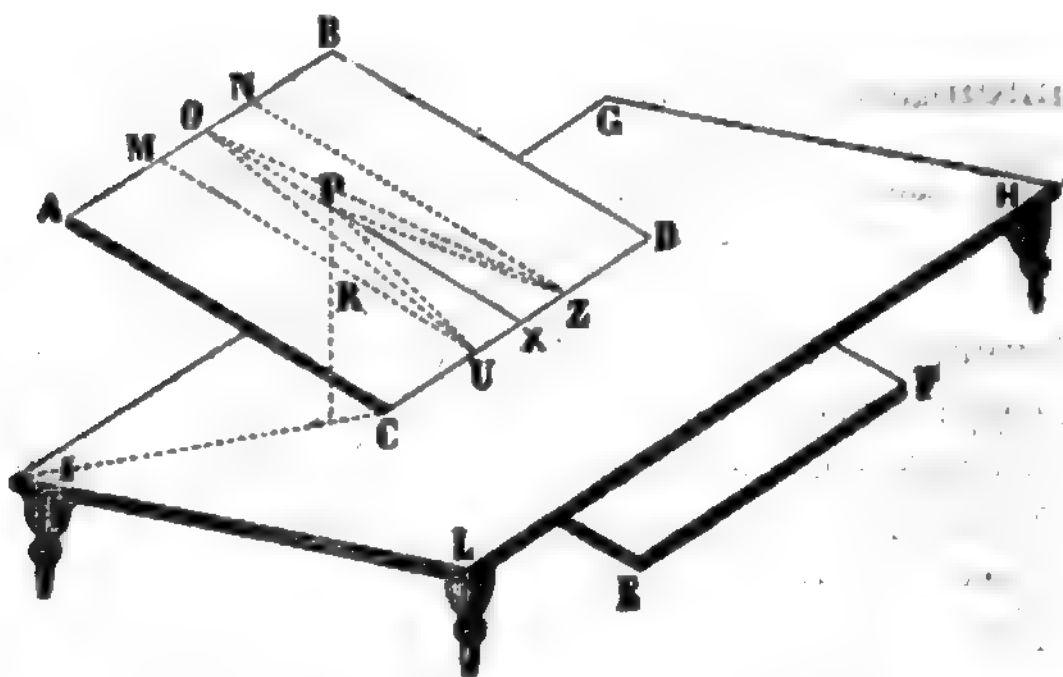
4100. Comprende questa SEZIONE i lavori di qualunque specie occorrevoli per salvare sponde e ripe di qualsiasi corso d'acqua, cominciando dai piccoli ruscelli sino ai torrenti ed ai fiumi. Laonde interessano l'agronomo, e tanto rispetto a privati possedimenti, quanto rispetto a pericoli di maggiore rilevanza. Conciossiachè gran parte delle inondazioni avvengono per causa di corrosioni, le quali producono froldi onde gli argini precipitano, e cangiano la direzione del filone de' fiumi, onde gli argini stessi divengono *soggiacenti*, e son posti in pericolo. Quantunque subbietto gravissimo, sarà di volo trattato ne' primi tre Articoli, confidando che basti quanto vi si riferisce nel Libro III; e nel IV Articolo toccherò brevemente le opere di pubblica pertinenza, per meglio discorrere i ragguagli delle spettanti ai privati.

Art. I. Cause delle corrosioni.

4101. Ho accennato (§ 4098) che le corrosioni ponno quasi distinguersi in *lateral* e *verticali*; seguendo la più comune designazione di *escavamento* per le verticali, dirò insieme alcun cenno di queste offese dell'acque; pel collegamento che hanno colle *corrosioni* propriamente dette, sponendo prima un concetto generico e di poi speciale delle cause onde muovono.

4402. Non solo la profondità e la larghezza degli alvei prescrive ai fiumi la natura, ma eziandio la direzione e l'andamento del loro corso. Se pul-

Fig. 494.



luli una vena d'acqua sovra un piano inclinato, essa vi discenderà per la linea di maggiore pendenza. Ne sgorgi una polla in P sul piano inclinato A B C D (figura 494), il qual piano faccia col piano orizzontale I L G H l'angolo A C I; la polla P scenderà per la linea P X perpendicolare alla C D (linea dove il piano inclinato A B C D incontra il piano orizzontale G H I L) nè mai per una linea P U ovvero P Z, al di qua e al di là della P X. Ma questo avviene quando la polla trovi quel piano impenetrabile ed avverrebbe pure de' fiumi, se nello scendere trovassero il terreno affatto inaccessibile alla forza della corrente. La polla P, affatto libera, cadrebbe per la verticale P R; trovando il piano A B C D più o meno facile ad escavare, tenderà perciò a profondarsi. Ma se oltre la resistenza del piano trovi ostacolo a seguire quella natural traccia P X, dovrà deviarne, e quindi nel fatto devierà dalla linea P X, secondochè troverà ora maggiore ora minor ruvidezza nella superficie che percorre.

4403. Se su quel piano A B C D s'immagini vena d'acqua scorrente da A B per tutta la larghezza A B tra due sponde piane parallele e verticali erette sui lati A C e B D, potremo considerarne il moto semplicemente ridotto al moto in un piano; e siccome il filo d'acqua scorrente dal punto di mezzo O nella linea P X media fra le sponde A C e B D, non soffre la resistenza di quella scorrente attigua alle sponde A C e B D, discenderà più spedito. L'acqua invece scorrente da M verso U, e da N verso Z avrà minore velocità della O X, e maggiore dell' A C e B D. Ma questa regolare disposizione sarà disturbata quante volte la resistenza di una delle sponde fosse diversa da quella presentata dall'altra. E similmente se le sponde sieno appieno conformi, ma il piano A C B D abbia delle concavità o sinuosità di superficie, non avremo più la velocità maggiore nel filo di mezzo O X, e via via regolarmente decrescente verso le sponde, ma seguirà la traccia di maggiore concavità esistente nel piano A C B D. Infine, se le sponde sieno disformi, ed il piano irregolare, la maggiore celerità dell'acqua sarà richia-

mata dalla concavità di questo, ma sarà modificata dalla diversa influenza delle disformi sponde.

4104. Discendendo adunque un velo d'acqua da AB , il filo di mezzo OP , se il piano sia regolarissimo, ma la sponda AC più resistente della BD , invece di percorrere la traccia OPX , inclinerà, per esempio, verso la PZ : inclinerà invece verso la PU , se la resistenza BD sia maggiore dell' AC . Se le sponde siano uniformi, trovando maggior concavità verso AC , il filo di mezzo piegherà verso la PU ; oppure verso la PZ , se la concavità sia dall'altro lato. Io non posso qui riportare l'altre disputazioni relative, rinsegnate nel III Libro. Basta che da questo cenno si rimemori la ragione per cui, volendo che il filo OP , che seguitasse la traccia PU , si riporti nella traccia di mezzo OX nel caso delle sponde uniformi, l'unico mezzo sarà di procacciare che scompaia la concavità maggiore ch'è verso la sponda AC . Che se il piano fosse regolare, converrà allora che la sponda AC abbia la stessa forma ed offra eguale resistenza della sponda AD .

4105. Applicando alla pratica queste considerazioni, il piano $ACBD$ ci rappresenta il letto del fiume; AC e BD le sue ripe, ed il filo di mezzo OX quello che dicesi *filone* del fiume. Quindi la prima condizione perchè il filone d'un fiume percorra il mezzo del suo alveo, dipende dall'aver le sponde parallele tra loro ed esattamente conformi: la seconda, che l'alveo sia piano, qualunque sia poi la sua inclinazione, e qualunque l'inclinazione e forma delle due sponde, purchè perfettamente eguali in amendue.

4106. A circostanze eguali, quanto sarà maggiore la portata del fiume, tanto maggiore sarà la sua velocità, e se questa trovi minima tenacità di suolo, massima sarà la forza di escavamento. Il concetto del perchè l'acqua, crescendo la pendenza, cresca di forza per escavare il suo letto, dai principii addotti al Libro III facilmente si trae, non che quello della necessità del moto nell'acqua, perchè valga a corrodere il fondo su cui insiste. Quindi ancorchè l'acqua non avesse velocità diretta, ossia non fosse corrente verso un punto inferiore, per qualunque causa contragga moto vorticoso, in quel luogo essa escava la porzione d'alveo a quel vortice sottoposto.

4107. **Forza di corrosione.** Non ripeterò, come il VECCHI (1), abbandonata la teoria del DEBUAT, poggiando sulle induzioni di GALILEO e le osservazioni del GUGLIELMINI, determinasse la ragione teorica e pratica delle corrosioni: nè manco replicherò di qual guisa, per la stessa forza centrifuga della corrente nelle cavità delle svolte, le corrosioni medesime, come nota il LOMBARDINI (2), passino dall'una all'altra sponda. Qui solo rimemoro che ove l'acqua corrode una ripa, non manca di depositarle di faccia alcun dosso di sassi e ghiaie, ovvero d'alluvione, secondo la natura dell'alveo e della sponda corrosa.

4108. **Varie cause.** A pari condizioni di velocità e di quantità d'acqua,

(1) V. *Ricerche geometriche e idrauliche nella scuola di Roma nel 1820*

(2) *Cenni intorno al sistema idraulico del Po*, p. 12.

la sua azione erosiva si esercita più o meno validamente secondo queste circostanze :

- I. La inclinazione della sponda ;
- II. La di lei materiale resistenza ;
- III. La figura della medesima ;
- IV. La direzione della corrente.

4409. Si può adunque considerare come causa di corrosione : 1° Se la sponda sia più o meno verticale , perchè una ripa di terra quanto più sarà inclinata tanto meno sarà corrosa , come si vedrà al § 4449 ; 2° La qualità della terra, perchè se molto compatta o se dura come macigni, tuffi ed altre rocce , potrà resistere ancorchè verticale ; 3° Se la sponda abbia forma concava verso il fiume sarà più vivamente attaccata che se parallela; quando convessa, dipende dal modo con cui è urtata dal filone la di lei attitudine ad esserne intaccata ; 4° La direzione della corrente si collega nella sua influenza a queste tre cause: ma in generale, se la ripa presenta (come si disse degli argini § 997) la direzione *soprapstante*, non sarà locca dal fiume, mentre sarà corrosa quando sia *soggiacente*.

4440. Le corrosioni quando sono giunte a certo grado di curvità , prodotta dalla corrente nella forma della ripa, sono abbandonate dalla corrente che invece, ritraendosi, vi lascia *ricolmi*. Quindi una corrosione esistente è in pericolo di venir dilatata , quando la sua profondità non sia in certa proporzione colla di lei larghezza, come più innanzi verrà meglio spiegato.

Art. II. Qualità delle Corrosioni.

Considerazioni generali.

4441. Prima di procedere oltre, occorre un colpo d'occhio sovra alcuni fatti additati dall'esperienza.

4442. **Studio della natura.** L'agronomo prima d'impegnarsi in alcun lavoro a contatto di fiume , dee studiare la natura, la quale dà prezioso insegnamento nelle correnti ch'entrano nell'alveo d'altre correnti. Che altro è un confluente , se non una massa fluida , la quale vuol aprirsi un passo nel recipiente , e perciò dee pur modificarne la direzione , perchè quel passo gli conceda ? Se l'agrofilo si porti ad osservare un confluente com'entri nel recipiente, imparerà questi stupendi fatti, da cui si può veramente apprendere un'idraulica positiva (1), non ipotetica, ch'è unico frutto di calcoli puramente speculativi.

4443. (1°) Entrando l'influente sotto angolo piccolissimo, pressochè parallelo al cammino del recipiente, nell'opposta sponda vedi l'acqua di questo correre placida la sua strada , come se nulla si aggiunga alle condizioni onde si muove. Se l'acque dei due corsi sieno distinte per torbidezza o colore, scorgi quella del confluente trascorrere lungo la sponda dalla sua parte, senza punto confondersi per buon tratto con quella del fiume.

(1) L'idraulica dee distinguersi dall'*idrostatica* e dall'*idrodinamica*; questo (Libro III) riguardano la parte teorica della meccanica de' fluidi: o l'idraulica ne applica i principii e le leggi teoriche ai casi pratici, ma col soccorso dell'esperienza, modificandone le conclusioni alle circostanze speciali.

Crescendo questa, l'altra sottiglia e strignesi, ma sempre lambendo la sua sponda; se invece essa cresca, o scemi quella del fiume, distendesi più larga la lama del confluyente, ma pur senza variar punto la sua linea.

(2°) Entri invece l'influente ad ampio angolo o perpendicolare col fiume, se quegli sia alquanto gonfio, l'opposta sponda risente urto addoppiato.

Benchè distinte di colore o torbidezza, presto più non sai distinguere le acque di questo e di quello.

(3°) Nel primo caso l'andamento del fiume punto non cangia avale dell'ingresso dell'influente. La pressione alle sponde o contro gli argini è cresciuta in ragione dell'aumentata copia d'acqua, ma il di più n'è trasmesso egualmente d'ambo i lati. Il filone sarà più alto di livello, ma nè a destra, nè a sinistra punto deviato.

(4°) Nel secondo caso, poco al di sotto dello sbocco (1) dell'acque tributarie, dall'opposita parte piega già il filone delle coniugate correnti, ed il fiume, quando il possa, se non ecceda di molto la portata dell'influente, prende o tende a prendere la via segnata dalla linea che, dividendo l'angolo fatto col medesimo, si prolungasse oltre al suo vertice.

Quando le due correnti sieno di notevole disparità, il filone del recipiente declina tuttavia, e segue una linea segnata, come la risultante di un moto composto; laonde volge tanto più presto quant'è maggiore la forza dell'influente, e tanto più lungi, quant'è più inferiore.

4114. Riprove col galleggiante. Nel fiume F P F (fig. 195), posto il galleggiante G, lo vedi anche dopo l'ingresso del confluyente C C in D proseguire la diretta linea, e passare in H solo alquanto più presso la sponda destra del fiume FF: intantochè altro galleggiante m si porta lunghezzo la sinistra sponda, e si trova in n camminando parallelamente coll'H.

Invece il galleggiante O posto nell'influente R R ch'entri con angolo quasi retto nel recipiente FF, si porta in P, contro la sinistra sponda, d'onde poi rimbalza verso Q.

Se però R R abbia poca pendenza, o giunga in A povero d'acqua in confronto di F, il galleggiante non procede e si ferma, e si vedrà non poche volte (se la differenza di portata sia grave tra le due correnti) il galleggiante A rimontare verso O, ed in questo caso il fiume FF ripiglia il suo corso estendendosi a destra verso S.

4115. Deduzioni pratiche. L'uomo spesso per ovviare all'offesa dei fiumi, vi dà causa co'suoi lavori, o le rende più gravi. Dal precedente studio della natura infatti si rileva:

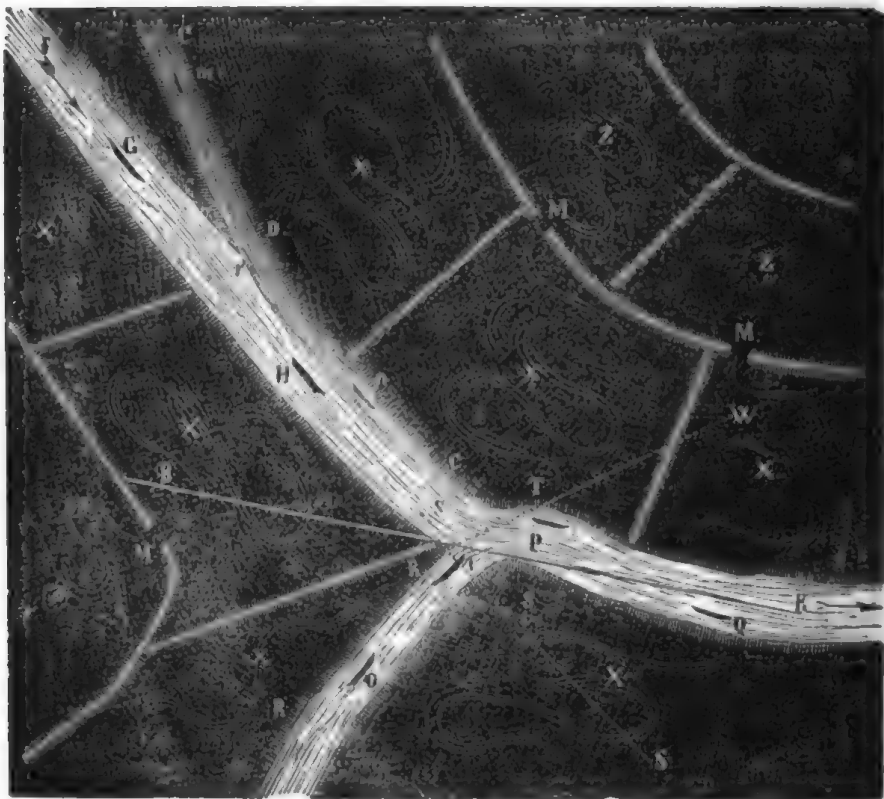
I. Quando una serie di lavori occupasse il posto che l'acqua dell'influente C m D (fig. 195) conserva lungo il tratto D n C comune col recipiente F, non potrebbe dessa generare corrosioni, semprecchè la linea sporgente de' lavori assuma quella direzione *rs* parallela al filone della corrente.

II. Quando si costruisce un lavoro nella direzione dell'influente R R, si ripara l'immediata corrosione S, ma se ne produce una ulteriore verso Q,

(1) *Sbocco* è genericamente l'entrata d'una corrente minore in una maggiore. Se la corrente si scarica nel mare, l'ultimo suo tratto dicesi *imboccatura* o anche *bocca*, siccome le bocche del Po, del Rodano (V. libro III).

mostrando il galleggiante P ripulso verso Q, che l'urto impresso alla corrente del fiume FF si ritorce contro la parte d'onde la causa che lo promuove.

Fig. 195.



III. Infine quel lavoro fatto secondo la direzione OA, cioè diretto verso RW non vale a spingere la corrente FF per quella direzione, ma solo a piegarla secondo una linea BF la cui inclinazione piuttosto verso W che verso S è determinata dalla differenza di portata tra le due correnti, e quindi da quella tra la forza della corrente FF e la dimensione e resistenza di quel supposto lavoro.

IV. Il fiume FF, isolato, tenderà sempre a corrodere la sponda che fosse in direzione AQ, finchè non si modifichi nella direzione AS. Invece il fiume OA, se solo, tenderà a corrodere la sponda T, finchè non si disponga in direzione TW.

Ulteriori applicazioni ricorreranno nelle norme designate dagli articoli II, III e IV. Intanto non conviene trapassare gli effetti risultanti pel rigurgito, per le dimensioni degli alvei e l'altezza delle correnti.

4146. **Rigurgito.** Allo sbocco dell'influente nel recipiente: 1° Se il pelo del loro livello è eguale, non succede alterazione di superficie; 2° Se l'influente sia più alto, la sua superficie si deprime verso lo sbocco, si accelera la sua velocità, ed ha luogo ciò che dicesi *chiamata dello sbocco*;

3° Se infine l'influente sia di livello inferiore, esso incontrerà nel recipiente resistenza proporzionata alla differenza dei due livelli, e l'acqua di questo ultimo in parte rimonterà per l'influente, e in parte lo farà rigonfiare finchè si pareggi il livello d'amendue.

4117. Dimensioni. Per ciò ch'è detto al § 4114, tra T ed S vi sarà sempre un alveo d'ampiezza poco minore dei due alvei riuniti di FF e di RR, ma poi diminuisce, e si limita a circa nove decimi della somma delle due larghezze. Laonde ne' casi più generali (perciocchè le condizioni del confluyente diverse da quelle del recipiente possono indurre modificazioni assai rilevanti) quando artificiali arginamenti non s'oppongano, e la natura delle sponde sia la stessa amonte ed avale della confluenza, se le due correnti occupano larghezze :: 10 : 5, la risultante sarà circa 44; se :: 15 : 5, sarà 48; se :: 20 : 5, sarà 22; se :: 25 : 5, sarà 27. Ma quando il recipiente sia così maggiore che la relazione coll'influente sia :: 9 : 1, l'alveo successivo sarà pressochè eguale al primitivo, per le ragioni degli aumenti di altezza e di velocità, al III Libro disputate.

4118. Altezza. Non è però da credere che l'altezza compensi quello smanco di larghezza che avviene nella riunione de' confluenti. Si osservi la

Fig. 196.

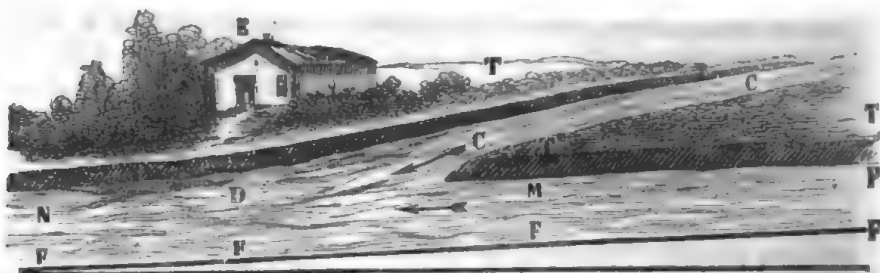


fig. 196 per migliore comprendimento. Suppongasì la linea BA rappresentare l'ampiezza del recipiente, e CB quella dell'influente. Se la BA fosse 41 metri, e 4 metri solo la CB, noi avremmo due larghezze riunite di 45 metri che si ridurrebbero ad una di metri 41, 5, poco maggiore della sola larghezza del recipiente. L'altezza dell'acqua alla confluenza, essendo eguale in ambedue (altrimenti l'uno rigurgita per l'altro, finchè si livellino), supponghiamo che sia di due metri; avremo la sezione di BANO eguale a 82 metri quadrati, e la CBMN di 8 metri quadrati; il che somma a metri quadrati 90. Ora la sezione riunita AF essendo in base 41, 5 per aggiugnere a metri 90 dovrebbe elevarsi m. 2, 46, cioè crescere oltre il dodicesimo di quello che era. E nondimeno questo nemmeno s'avvera, perchè non potendo aumentarsi l'altezza senza che cresca la velocità, si dimostra coll'esperienza ancora che l'altezza cresce pochissimo (1). Perchè più materialmente si riveli, s'immagini che la figura 197 rappresenti lo sbocco d'un influente CC in un recipiente FFFF. Suppongasì tutta la porzione TTTT ci offra il piano di campagna, ove è la casa E, e veggasi la superficie dei due corsi d'acqua i quali lasciano scoperta parte della loro sponda destra. Qualunque agronomo può riscontrare in luogo di analoga confluenza: 1° che ove sia CC anche eguale alla metà di FF, se l'altezza di questo dovesse aumentare di metà, ossia dell'altezza di quello, per eguagliare la somma delle due se-

(1). Le altezze dell'acqua seguono la serie 1, 2, 3, 4, ecc. quando le quantità di essa sono 1, 4, 9, 16 ecc. CASTELLI, Della mis. dell'acq. corr. Lib. 2, Prop. 4.

zioni, l'acqua sormonterebbe subito l'adiacente campagna TT; 2° fatta astrazione dalle onde prodotte in D nel coniugamento delle due correnti,

Fig. 497.

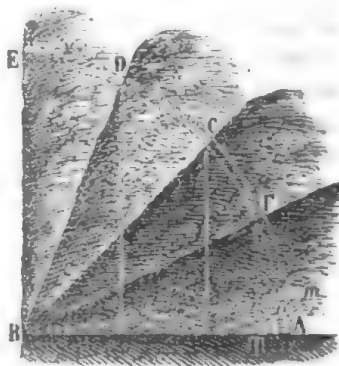


l'altezza in N, cioè appena al di sotto, sarà poco sensibilmente alterata da quella che avrebbe il fiume nel suo corso isolato. Onde se s'immagini rappresentata dalla FF la linea del suo fondo, una misura di profondità rilevata in NF sarà poco eccedente un'altra MF o PF, mentre sarà di alquanto maggiore una misura in DF.

Considerazioni più speciali.

1419. Resistenza del terreno. L'escavamento dell'alveo sta in proporzione diretta della potenza dell'acqua ed inversa della resistenza del terreno; questa adunque è da studiare e di qualche guisa sulle tracce del GUGLIELMINI (1). Diversi piani di terreno BD, BC, BF, variamente inclinati all'orizzontale AB (fig. 498), siano composti con determinata coesione o collegamento di loro particelle. Un grave discendendo per la verticale EB muovesi più facilmente che per l'inclinata BD, e più agevolmente per la BD che per la BC, con tal decremento che sulla BA orizzontale, di per sè più non muovesi. Ora le parti del terreno, in ispecie se bagnato dall'acqua, solo conservano aderenza sufficiente per sostenersi a perpendicolo, quando sieno tra le materie più consistenti, siccome marmi ecc. Se d'altre materie, dirupano da una situazione BE e formansi in un pendio come, ad esempio, BD. Se quindi vi si aggruina alcuna forza oltre quella della gravità, il terreno naturalmente capace di sostenersi colle sue parti nell'inclinazione BD, non potrà reg-

Fig. 498.



(1) Della natura de' fiumi, Cap. V, pag. 106. Raccolta ecc. già citata. Mi è sembrato di dovere impiegare il concetto del GUGLIELMINI ad altro fine, oltre lo scopo per cui esso lo esprimeva.

gere, e si disporrà in quella BC . Ossia tutte le parti che sono nell'angolo DBC dovranno cadere. Naturalmente ognuno vede che il terreno posto tra EBD è portato a staccarsi molto più di quello posto tra DBC , e via dicendo quest' ultimo più di quello CBF , finchè si può giugnere a tale inclinazione Bm in cui la disposizione a discendere sia quasi nulla, come avverrebbe in AB .

4120. Se riflettasi per converso all'acqua che promuove quella disgregazione (e per un momento prescindasi dalla sua velocità) e s'immagini che agisca solo per lo suo peso, è naturale rilevare essere disposta a precipitare molto più veloce l'acqua che sia in una sezione EBD , che non in DBC ; e più in questa DBC che nella CBF , e via dicendo: ma finchè l'acqua non sia in situazione perfettamente orizzontale, anco in una piccola pendenza Bm , scenderà e tenderà col discendere a trascinar seco le molecole terree ch'abbia a contatto.

Ora si sommino queste due forze, o, per meglio dire, si confronti la forza dell'acqua colla resistenza del terreno. Questa resistenza (e fu veduto al § 4119) s' aumenta quanto più dalla verticale BE l' inclinazione s' accosta all' AB . La forza dell'acqua per lo contrario decresce quando passa per le stesse inclinazioni da BE a BA , ove s'estingue.

4121. Discende adunque evidentemente: 1° la sponda verticale è assai più vivamente corrosa dall'acqua, perchè più naturalmente disposta a franare, e perchè maggiore l'opera di concorso dall'acqua stessa in quella posizione esercitata; 2° per quanto si voglia efficace l'azione dell'acqua medesima, giunta ad una tale pendenza Bm , può divenir così piccola da essere vinta dalla naturale resistenza del terreno, la quale in quella inclinazione è pressochè massima.

4122. Non potrei ulteriormente intrattenermi sulla qualità e natura delle corrosioni, senza ripetere interi Articoli del Libro III; epilogherò adunque solo alcune proposizioni più efficaci per l'intelligenza delle norme successive.

4123. La corrosione è pari al disequilibrio tra la resistenza dell'alveo e la forza della corrente (§ 4119). Siccome la forza della corrente aumenta colla sua velocità, e questa colla sua altezza, quindi: 1° un fiume può corrodere ripe rimaste intatte sino al momento in cui l'altezza dell'acqua venga crescendo più che per lo passato; 2° può fare eguale effetto se sia aumentata la sua velocità. Perciò la rimozione di una chiusa o barriera, se produca crescimento di velocità, ma non sufficiente depressione d'altezza, indurrà gravi sconcerti nelle sponde amonte alla barriera. È d'uopo tener di fermo, che l'aumento d'altezza produce aumento di velocità, rimanendo costante la pendenza del fondo: ma poc' acqua può essere velocissima se la pendenza sia molta, ed acqua molto più alta muovere assai meno celere se la pendenza sia limitata.

4124. **Sponda omogenea.** S' è detto pel § 4119, l'azione erosiva dell'acqua decrescere da EBD a DBC (fig. 498) ecc., ossia aumentare da AF ad FC , quindi da FC a CD ecc. Gli è ben intendevo che la sponda BC (fig. 499), la quale resista all'acqua compresa tra BD e BC , quando non possa più eluderne la forza colla sua tenacità, subisce assai

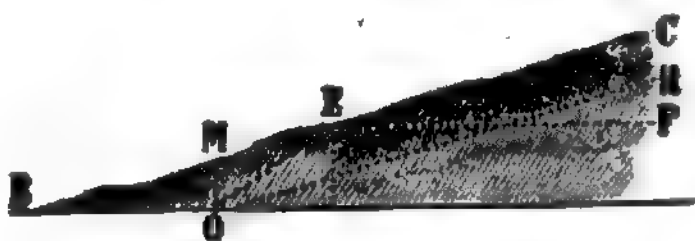
Fig. 199.



ecc. Quindi le corrosioni procedono sempre dall'angolo inferiore delle sponde di composizione omogenea.

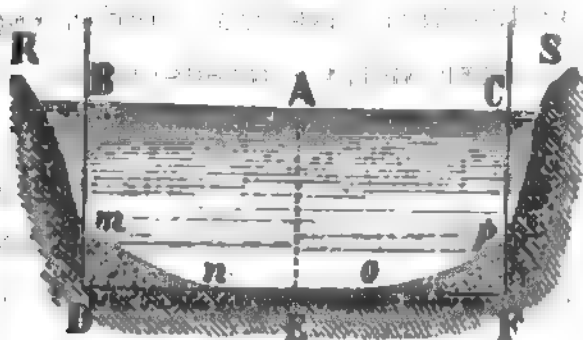
4425. Sponda non omogenea. 1° Se una sponda o ripa sia più tenace nel tratto inferiore B E (fig. 200), che nel superiore E C, può accadere che, sotto l'identica inclinazione, il tratto E C non valga a resistere alla cresciuta altezza o velocità della piena, e però la ripa sia corrosa al disopra del tratto più resistente B E, internandosi l'acqua con rodimento secondo la linea E F; 2° se per converso la superior parte della ripa sia più salda, e meno compatta l'inferiore B E, questa corrodendosi trascinerà la superiore, giacchè se sia asportata la B E sino in O, nè l'OM, nè l'OE può reggere, e verrà pure travolta la porzione ch'è tra la M C e la O H.

Fig. 200.



4426. Fondo omogeneo. Se il fiume corresse in alveo di resistenza equilibrata colla forza dell'acqua, e di forma regolare, come il rettangolo C F B D (fig. 201), non avverrebbe alterazione quando l'acqua fosse chiara;

Fig. 201.



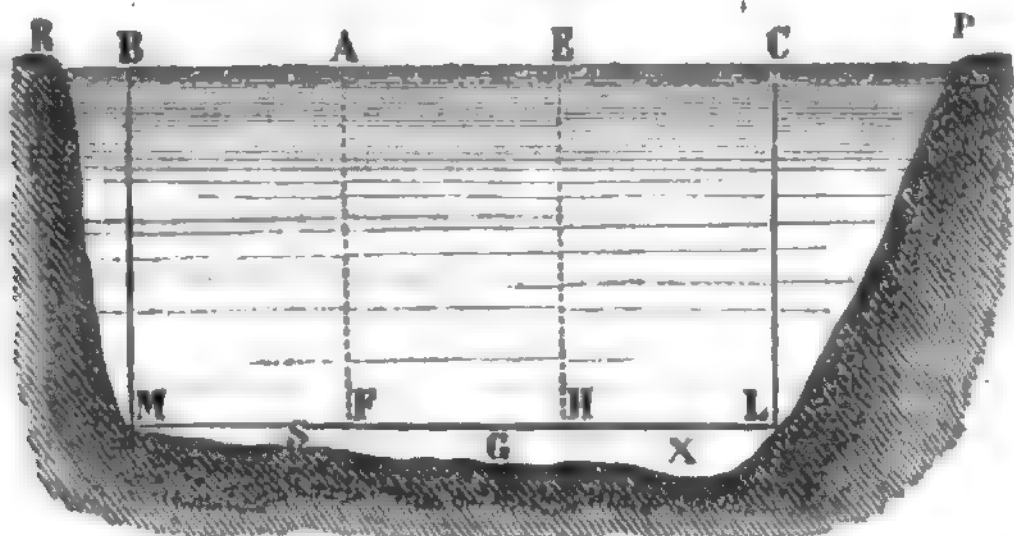
ma se torbida, siccome l'acqua sotto lo stesso livello è più veloce nel mezzo che alle sponde (§ 4405), e la forza del filone scema avvicinandosi alla ripa, questi avrà solo la facoltà di trasportare le torbide e mantenere netto il fondo, mentre a poco a poco se ne deporranno secondo le linee *n m* ed *o p*. In questo caso ognun vede restringersi la sezione dell'alveo, perciò l'acqua dovrà crescere in altezza, ed allora le sponde non reggendo più

verticali, assumeranno quella inclinazione onde s'equilibrino (§ 4419) coll'azione dell'acqua, per esempio, le pendenze *m R* e *p S*.

4427. Fondo non omogeneo. D'altronde, supposto invece l'alveo M L composto di materia disegualmente resistente, se da M a G (fig. 202) sia più tenace, sarà meno escavato, e più da G ad L. Mano a mano che rodesi il fondo, l'acqua sul punto, per esempio, X acquista maggiore altezza, perchè X è più basso di S, onde il profondamento non si fermerà finchè la tenacità del fondo X non superi quella di S. Questa è la ragione per cui ne' fiumi in ghiaia le materie più gravi si trovano nel *talveg*, e le meno

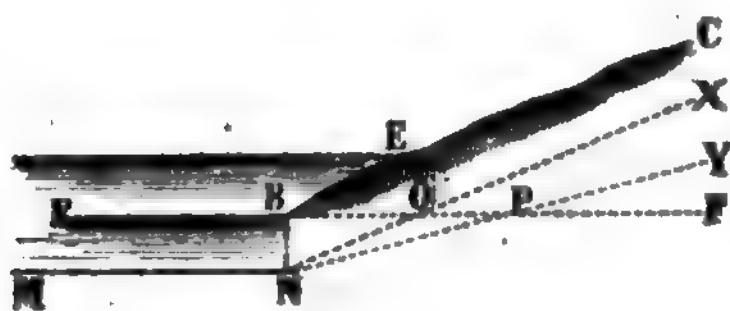
pesanti ne' ricolmi e dossi, la cui superficie presenta materie più tenui, quanto è relativamente maggiore in que' punti la convessità dell'alveo.

Fig. 202.



4428. La **corrosione laterale** è dalla **verticale** difficilmente disgiunta. Riassumerò per che modo vicendevolmente l'una dall'altra proceda. Suppongasi la sponda inclinata in tal direzione B C (fig. 203) da

Fig. 203.

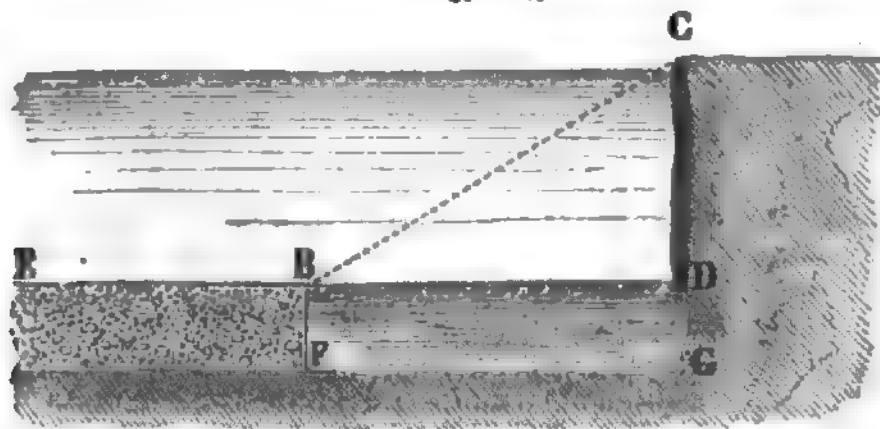


bastare (per quel che s'è detto al § 4419) ad elidere colla sua resistenza, l'erosiva forza dell'acqua, mentre il fondo dell'alveo era nella linea F B F. Ora, se questo sia corrosivo e profundato sino alla M N, la nuova porzione di sponda B N (quando sia della stessa qualità della B C) non

potrà rimanere così verticale, e sarà corrosa: 4° finchè si disponga in parallela inclinazione N O; e quindi per la sponda B C non potrà evidentemente sostenersi tutto il terreno ch'è tra la B C e la N O X; 2° se la ripa B C era compatta anche per la stessa durata pressione dell'acqua, oppure erbosa, è facile indovinare che la nuova sponda N O X aperta sul vivo, per così dire, del terreno, sarà inetta a presentare la resistenza di quella prima, e sarà corrosa sino a certa inclinazione N P Y, che soddisfi alla legge d'equilibrio tra la sua tenacità e la forza dell'acqua.

4429. La **corrosione verticale** dalla **laterale** dipende, e analogamente per più motivi: 1° d'ordinario una sponda B C (fig. 204) corrosa sino in

Fig. 204.



D, per esempio, lascia scoperto un nuovo tratto orizzontale B D, quasi vergine, assai meno resistente del vecchio alveo B E, la cui compa-

tezza è di molto accresciuta dal passaggio e dalla pressione dell'acqua. Quindi il nuovo tratto di alveo B D sarà di necessità profundato, non potendo resistere alla pari altezza che incombe sul vecchio e più sodo letto E B; 2° mano a mano che il fondo B D d'alcun poco si escavi (§ 4427) cresce l'altezza dell'acqua più sovra B D che sovra B E; 3° inoltre lo strato d'acqua sovrastante ad E B aumenta di velocità, e quindi di forza pel salto da B in F, onde il profundamento si fa sempre maggiore, e così cresce la forza onde l'escavazione procede; 4° il vortice nemico immanchevole nelle concavità delle corrosioni, cresce a dismisura cotale potenza dell'acqua, come pel III Libro è avvertito.

4430. E in questo luogo, per comprendere adeguatamente come procedano quegli aumenti o decrementi di forza nelle correnti, e si generino l'erosioni sì verticali che laterali, è d'uopo riassumere alcune proposizioni le quali sono corollari de' principii pel detto III Libro argumentati.

4431. I. Se la pendenza della superficie dell'acqua 1° è parallela a quella del fondo, il movimento è, generalmente parlando, uniforme; 2° se quella è più declive, il movimento dell'acqua è accelerato; 3° se meno, è ritardato (1). Perciò nel 1° caso l'alveo sarà poco o nulla alterato: nel 2° sarà probabilmente escavato; nel 3° probabilmente interrto. L'escavazione o l'interrimento proporzionali alla differenza tra la declività del fondo e quella della superficie (V. § 4485).

4432. II. La disparità delle materie depositate lungo l'alveo de' fiumi indica la diversità loro di pendenza; cioè le declività dei letti fannosi gradualmente minori dalle sorgenti alle foci. Perciò sono essi come disposti in una linea concava che forma angoli sempre più piccoli coll'orizzonte, finchè giunti all'inferior tratto ove non hanno declività, accostando l'orizzontale formano una linea relativamente convessa.

4433. III. La velocità del fiume essendo maggiore nel filone che ai lati, quindi dove corre il filone non può succedere deposizione di materie, e l'alveo ivi è sempre più profondo. Perciò ne' tratti rettilinei il filone essendo equidistante dalle sponde, la maggiore profondità è nel mezzo: ne' curvilinei è presso la parte concava della sponda.

4434. IV. I fiumi hanno il fondo ascendente alle foci (§ 4432), perchè la resistenza del recipiente ne scema la velocità, onde vi promuove od accresce la causa degli interrimenti (V. §§ 404 e 404).

4435. V. I fiumi d'Italia piegano sulla sinistra della foce, ove hanno in mare. (Fenomeno dipendente dal moto litorale e radente del mare, secondo alcuni (2), e già investigato pel III Libro d'altra guisa).

(1) La formola analitica del moto permanente, è concorde alle sperienze del FOX sul *Veser* e sull'*Elba*, e col TURAZZA se ne trae questa conseguenza di gran momento; che quando la velocità media cresce a seconda della corrente, il pelo d'acqua converge col fondo, e quando cala, diverge da esso. Dalla quale risulta la detta proposizione 4431. Vedi TURAZZA, loc. cit., pag. 198.

(2) La supposizione del MONTANARI Geminiano, che il fiume sia obbligato a formarsi uno stagno a destra per l'incontro del moto radente del mare, non soddisfa alla spiegazione del fenomeno, perchè anzi il moto radente venendo da sinistra, dovrebbe impedire o scemare l'efflusso de' rami a sinistra del fiume ch'espandesi alla foce, e quelli a destra essendo meno impediti, le foci piegherebbero a destra. V. *Annali delle Scienze Nat. di Bologna*. Serie II, T. V, p. 238.

4136. VI. Tanto i fiumi che corrono in ghiaia, come gli arenosi tendono continuamente ad accostare la linea del fondo alla orizzontale.

4137. VII. Ne' fiumi a portata variabile, l'alveo va continuo librandosi fra due termini, l'uno corrispondente alla massima, l'altro alla minima portata del fiume.

4138. VIII. Nelle piene, le variazioni di altezza sono maggiori nel principio e nel fine, che nel colmo delle medesime.

4139. IX. Il livello della piena non è mai esattamente parallelo a quello del letto, nè in sezione normale, nè in sezione longitudinale.

4140. X. La grandezza della piena, per l'ordinario è in ragione inversa della sua durata.

4141. XI. In ogni piena vi ha colmeeggiamento lungo il *talweg*, e un ventre di piena (1) costante ove decresce la declività, oltre alcun altro più o meno rilevante e variabile, secondo lo stato del letto lasciato dalla piena anteriore.

4142. XII. Gli edifici come *cateratte*, *chiuse*, *traverse*, *pescaie* e simili, lunghi da una sponda all'altra del fiume, obbligandone l'acqua a precipitare dalla loro sommità, obbligano anco il fiume a deporre limo in altezza eguale a quella della barriera, e ne diminuiscono d'altrettanto la declività in amonte della medesima.

4143. XIII. Posciachè l'alveo si è alzato dietro, e quant'è alta la barriera, l'acqua nel precipitare acquista velocità onde accelera il suo moto nello avvicinarsi alla caduta. Quindi il nuovo alveo in prossimità della cascata, è men declive di prima, perchè cresciuta la velocità, cresce la forza d'escavazione.

Sia DMC (fig. 205) il letto del fiume che si muova per cadente da D in C. Tale sorga una cateratta BC che la orizzontale BE incontri il letto del fiume in M. L'acqua che è sotto la MB sarà ritardata o rattenuta dalla remora BC; quindi quel triangolo BMC poco a poco si riempirà di deposizione, e il letto coinciderà colla linea MB. Ma l'acqua che è sopra questo piano scema di velocità, perchè un letto MII è men declive di DC; onde deporrà essa pure delle materie sino all'altezza per esempio RB; se non che lo stesso accadendo dell'acqua ch'è superiore a RB, rimane evidente ch'essa non cesserà di deporre finchè non si sarà fatto un letto secondo la linea AHB, declive come era DMC, cioè parallelo al letto che avea prima. Ma se l'acqua sopra MB ha perduto di velocità per la scemata declività del fondo, essa però è accelerata dalla vicinanza del salto BC; e questo impedirà che il letto si rialzi sino a quella linea parallela AB, limitandolo, per esempio, all'SB. Ma in allora il piano del tratto superiore, per esempio, GS, non potrebbe resistere alla escavazione, perchè più declive di AG, onde l'acqua lo incaverà sino, per esempio, ad FS. Ora per quest'altro piano FS milita

(1) Il BARATTIERI fu tra i primi a notare il ventre di piena nella sua *Arch. Idraulica*. Lo ZENDRINI lo segnalò nella piena del Po del 1719, e in quella dell'Adige del 1721. In questo fiume, nello stesso luogo segnalato dallo ZENDRINI, accadde la rotta riferita dal LORENA. V. TURAZZA, loc. cit., p. 250. La più elegante spiegazione analitica di questo fenomeno trovasi nella memoria del PIOLA inviata all'Accademia delle Scienze di Bologna e intitolata *Sul moto permanente dell'acqua*.

ascende verso B, siccome osservarono anche lo ZENDRINI e il BACCIALI, e l'acqua similmente si solleva verso P, rispetto alla depressione che accenna più sopra in Q.

4146. **XVI.** Se invece il fondo venga a rialzarsi superiormente, restando invariabile nelle parti inferiori, si accrescerà la declività ossia cadente, e quindi la velocità e l'impeto delle acque, onde più facilmente le pareti dell'alveo saranno disgregate.

4147. **XVII.** Tanto è difficile la difesa dai torrenti in ghiaia, quanto dalle fiumare arenose; la differenza è più notevole tra quelli d'acque torbide e quelli di chiare.

Altre specie di corrosioni.

4148. **Corrosione di superficie.** La natura mostra nelle correnti di montagna, l'acqua formare risvolte senza corroderne lateralmente le sponde, perchè la chiamata della pendenza al di sotto della risvolta, la determina a quella direzione, e non già l'ostacolo opposto dalla sponda. Nella figura 206 la corrente AB non piega verso C per la resistenza della sponda

Fig. 206.



N O, ma per la forte caduta verso C. Tuttavia se il terreno N O G T abbia l'inclinazione N G, nelle intumescenze il torrente A B, appena esce dalla ripa quasi verticale D B, per suo naturale impulso tende a proseguire nella direzione verso S, e giugnendo ad espandersi sino in S, nel restituirsi l'acqua nell'alveo B C, trascina la superficie formandovi concavità, come dimostrerebbero le punteggiate N S ed S T. Comechè lieve cotale *abrasione*, tuttavia ripetendosi, col tempo l'acqua perviene a crearsi eccedenza di alveo secondo la N S T che invade durante le piene, e scemando abbandona, ritirandosi nel più profondo e ristretto alveo B C.

4149. **Corrosione per sormonto.** Più grave della precedente è questa che chiamo di *sormonto*. Quando l'acqua, espandendosi sopra un terreno qualunque, trova un salto nel dipartirsene, allora la *corrosione* si opera, direb-
besi, prendendo la sponda a rovescio; e sempre indietro reggiando, il terreno

è portato via in modo anco più sollecito ed esteso che non colla *corrosione laterale*. Se l'acqua FF (fig. 207) esondando il terreno T T T T, alimentata

Fig. 207.



da intumescenza in lontano punto M, dal declivio del terreno sia condotta a trovare in inferior punto l'alveo A B, nel calare l'acque di questo, quella FF d'espansione precipita da S F in A B. Coll'impulso della cascata corrode il fondo formando gora in G, e presto corrodendo la superficie T T scava ampio bacino P G G R, come accennano le linee punteggiate P G e G R, travolgendo alberi ed edifici, finchè, durando l'acque ad esondare da M, sia affatto deserto quel terreno infelice e ridotto a pendenza e natura d'alveo di fiume.

1150. Corrosioni per tracimazione. Di non dissimil guisa le rotte (di cui nella Sezione precedente) col precipitare dal ciglio esterno dell'argine lo travolvono e inabissano nel gorgo che fannovi al piede, ed è sempre per quella corrosione di fondo, la quale avviene quando l'acque tracimano alcun ostacolo da cui poscia precipitano, che pochi sono i lavori saldi contro questa guerra alle spalle, ch'è la più formidabile e difficile da superare.

1151. Corrosioni accidentali. Del come avvengano per aumentato richiamo in avalle, e quindi cresciuta velocità, è già chiaro pel § 1128. Talora alcun banco o dosso di sassi o ghiaie, lasciato amonte e di faccia a qualche ripa da piena anteriore, dà occasione a forza alla piena successiva per corrodere quella sponda, benchè da tempo inalterata. Similmente l'adunarsi, intralciarsi ed arrestarsi di molti rami od alberi galleggianti, e qualunque altro impedimento incontrato dalla corrente nel suo transito, forzandola di certa guisa a passare tra l'ostacolo nuovo e la sponda, rende questa non di rado impotente a resistere, perchè tutta la corrente si affolla di certo modo in quella strettezza, e tende a recuperare la sua larghezza normale. In questi casi di spesso l'urto, ch'era in direzione quasi parallela o molto obliqua, si modifica per quel tratto in più diretto e perpendicolare, ed ancorchè la sponda sia rivestita od armata, in quella stretta l'acqua non potendo allargarsi escava e fa gorgo, e dall'escavo e dal gorgo è minata e travolta insieme colla sua base la sponda.

1152. Corrosioni artificiali. Queste procedono da lavori fatti nell'opposta sponda: perciò ne ricorre più opportuno l'esame nell'Articolo IV.

Sono poi da memorare le corrosioni, o più veramente *abrasioni* prodotte dallo sbattimento dell'onde ne' fiumi di molta portata, lo che nuoce talora gravissimamente alle sponde artefatte ed arginature, e quelle causate dalle vicende meteoriche (di cui al Libro II), perchè gli acquazzoni ed il gelo in specie dispongono le ripe a maggiori danni, quando poi sopravvengono le piene. Le quali *abrasioni* facilmente si riparano con semplici rivestimenti e mantellature, come sarà detto negli articoli seguenti.

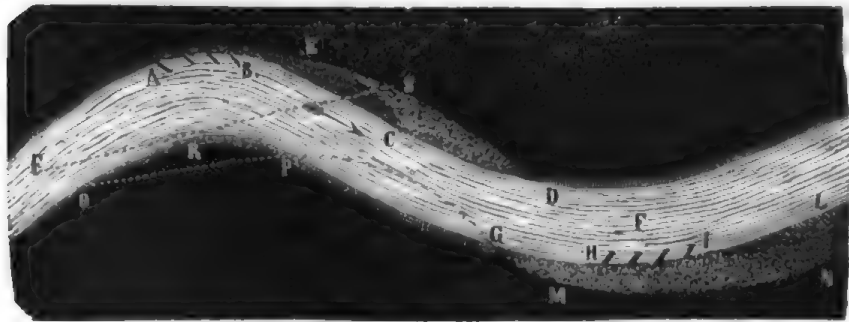
Art. III. Effetti delle corrosioni.

Tratti superiori — inferiori — effetti amonte — detti sulla pendenza ecc.

1153. Non è da spendere troppe parole a discorrere gli effetti delle corrosioni. « La necessità, così il GUGLIELMINI, che hanno avuto gli uomini di impedire la voracità de' fiumi che ingoiano, colla corrosione delle ripe, molte volte le sostanze d'una famiglia: e col mutar corso, ed abbandonando i ponti sotto i quali aveano l'esito, non rare volte intersecano le strade, ed interrompono la libertà del commercio, oltre mille altri mali dipendenti dalla instabilità de' fiumi medesimi: è stata quella che ha acuiti gli ingegni degli architetti di acque a cercarne i rimedi e ad indagarne le cause.... Bisogna però confessare che non si è finora fatto molto profitto (1). » Non proseguo la citazione, perchè se dovessi esporre intero il mio convincimento, oserei affermare non cresciuto quel *non molto profitto* anche un secolo e mezzo dopo il GUGLIELMINI, siccome ne porge argomento incontrovertibile la poca solidità delle odierne riparazioni. Oserei di più ancora: dimostrerei l'indiettrare della idraulica pratica, perciocchè aumentati i disastri, e divenuta più infelice e pericolosa la condizione de' luoghi. Infine non temerei di dichiarare entrati nella teorica idrodinamica, o almeno nella sua applicazione, alcuni principii non commendevoli, e perchè di gran momento, estreimamente dannosi. Il subbietto delle corrosioni il conferma a capello, ed in specie a proposito dei loro effetti, di cui è ora discorso.

1154. **Effetto più pernicioso ne' tratti superiori.** Riescirà intendevole la mia precedente affermazione col soccorso del disegno. Il fiume

Fig. 208.

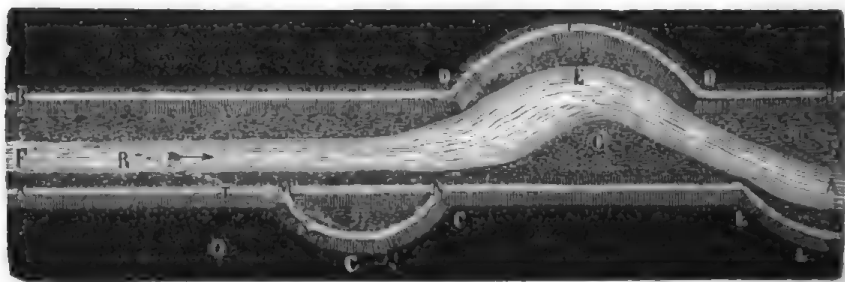


(1) Luogo citato, Cap. II, pag. 135.

FF (tronco superiore) al disotto della risvolta armata **AB** (fig. 208) produca nuova corrosione **BEC**. Se la sponda destra in **HI** risentiva ed era afforzata a sostenere l'urto della corrente per la direzione impressa dalla risvolta **AB**, dovrà subirlo in altra parte di essa sponda; cioè, finchè la corrosione **BEC** è limitata e notevolmente concava, il filone investirà il tratto **GH** superiore ed alliguo ad **HI**; estendendosi la corrosione da **BEC** a **BESD**, sarà offeso l'inferior tratto **IL**. Nel primo caso effettuasi la corrosione in direzione **GM** ed i lavori di fronte **HI** non solo restano inutili, ma presi alle spalle: e di più servono ad offesa della stessa sponda per la ragione detta al § 4151. Nel secondo caso la corrosione s'ingenera nella direzione **IN**, e togliendosi così il rincalzo di certa guisa de' lavori **HI**, essi vengono tracimati e distrutti per effetto analogo al detto nel § 4151. Ecco dunque gli effetti della nuova corrosione: il crearne altre nuove, distruggere le opere antiche, ed abbattere nuove sponde indifese, imperciocchè l'effetto della corrosione **BEC** è riprodotto successivamente dalla **GM**, e tutte le risvolte del fiume vengono, in poche piane spostate.

4153. Detti ne' tratti inferiori. L'altra figura 209 mostra il fiume

Fig. 209.



arginato **FF**. Uomini, d'altronde spettabilissimi, consigliano che, minacciato o rotto per frodo l'arginamento **AA** in **MN**, non si debba recuperare il terreno dirupato dal fiume e sostenere la linea **AMNA**, ma indietrando mediante la coronella **SCC** (§ 4050) lasciargli facoltà di asportare anco l'argine, e quando pure la corrente intacchi la coronella, indietrare di nuovo finchè la sua stessa concavità ponga freno all'acque di vulnerarla. Inutile a dire che se l'argine di faccia **BB**, e così la sua golena reggevano essendo in direzione parallela al filone, nol potranno probabilmente, ove pel filone spostato nella sua direzione dalla risvolta accordatagli dalla coronella, divengano in direzione *soggiacente*. Quindi non guari tempo, dopo aver lasciato campo ad una nuova risvolta, necessità impone di riparare alla sponda ed argine **DD**, ed ivi pure creare altra coronella **DDD**, che poi esige la costruzione d'una terza **LL**, e così via dicendo, con generale sconvolgimento di sezioni, di direzione e di pendenza del fiume.

4156. Effetti amonte. A stima d'alcuni e non si parrebbe nemmeno temibile alcun effetto superiormente alle nuove risvolte; appena consentono parte degli inconvenienti prodotti in avalle, perciocchè sarebbe ne-

gar luce al pien meriggio il disvederli. Ma ne' tratti superiori la risvolta nuova B E C (fig. 208), non repressa, grandeggia sino in B E S D, e la punta R presto è alle prese col filone, il quale dal mezzo F è richiamato alla curva S in direzione F R S, onde il terreno O R P è prontamente dirupato, ove con lavori non s'assicuri. Nei tratti inferiori, per analoga ragione, quando la coronella S C C (fig. 209) divenga argine vivo del fiume, perciocchè il pezzo M N sia sparito, l'asse del fiume tenderà verso l'inclinazione R S, e il corno d'argine vecchio T M, non che l'angolo stesso d'unione tra il medesimo e la coronella, divengono *soggiacenti*, e se mal idonei a reggere in direzione parallela, a maggior ragione all'urto in linea soggiacente mal potranno durare.

4457. Effetti sulla pendenza del fiume. Se le naturali risvolte ne' tronchi superiori scemano pendenza e quindi violenza alle correnti, le nuove o artificiali nol fanno, perchè poco al disotto e di faccia alle medesime il fiume lascia ricolmi tali, come accenna la traccia P G nella fig. 208, da perdere da un lato quanto acquista dall'altro: dimodochè il preteso vantaggio è ne' detti tronchi illusorio, perchè già di natura loro tortuosi. Ne' inferiori poi è per l'opposito manifesto il danno di passare dalla diretta linea alla tortuosa, come la fig. 209 addimosta (1). Dove chiaro apparisce quanto sia maggiore il viaggio da R ad H, passando per T ed E, cioè percorrendo la sinuosa linea M T E A, che non la diretta parallela ad M A. Ne' quali tratti arginati la pendenza è d'ordinario troppo scarsa, e quanto possa snuirla è dar giunta di male a malanno. Non è poi a dire come gli scanni G ed H, conseguenza necessaria delle trasandate risvolte, possano abbarrare il passo alla piena pel tronco superiore. Se la piena cali celermente, gli scanni si alzano assai, ed offrono potissimo ostacolo alla piena successiva, onde ringorghi, tracimazioni e conseguenti rotte e disastri.

4458. Non si creda inoltre gli sconcerti in amonte de' corrosi luoghi, limitarsi agli attigui, o inferiori, descritti: perciocchè questi ad altri superiori dan causa. Quando un tratto di fiume soggiace a mutamenti profondi, quali dipendono da corrosioni non riparate, le porzioni inferiori e superiori ne subiscono effetti più o meno pronti e notevoli, pure sempre degni dell'attenzione dell'idraulico, il quale perchè trova maggior comodezza e facilità nel ritirarsi, o più alla spicciolata, nel lasciar fare, s'accieca di per sè non vedendo quanto non vuol vedere. Altra bisogna è rimettere l'acqua ne' suoi confini, e riattar froldi, ricostruire sponde e golene poste a soqqadro: imperciò più seria la lotta, più facile la sconfitta. Quindi al metodo de' ritiri d'argini consiglia la capacità limitata, la negghienza per sottrarsi a veglie e fatiche, e il timore di alcun proprio discredito per non venturosi lavori. Consiglio infelice: perchè funesto al pubblico e al privato interesse; perchè riprovevole, l'uomo dell'arte ritraendo corresponsione dall'erario per fare quanto può e quanto deve; perchè falso, un lavoro ben fatto risparmiando tutti quelli derivanti dal lavoro non fatto; perchè pusillanime, giacchè solo a forza di combattere e dirò anche di perdere, s'impara a vincere.

(1) Nel III Libro è chiarito come nelle battute e ribattimenti gli angoli di riflessione sieno sempre alquanto minori di quelli d'incidenza: lo che però non accade o meno nelle lunate e corrosioni illimitate.

Art. IV. Ripari alle corrosioni.

PROVVEDIMENTI—lasciando fare alla natura—avversandola—valendosi delle sue forze.

[1] Corso libero all'acque.

4459. Corrosioni non represses. Dagli effetti prenarrati (Art. III) è palese il disordinamento totale conseguente in fiumi, le cui corrosioni sieno trascurate. Generalmente, s'eccellui maestri fiumi o torrenti di rapidità disfrenata, come alcuni a pie' d'alpe, gli altri ne'superiori tronchi sono dall'alacrità de' privati spesso temperati e ne' loro alvei contenuti, com'ebbi più volte a notare. Se non che i loro sforzi, non di rado, han mala ventura; perciocchè altri possidenti sia in amonte o in avalle, non vogliono o non possano imitarne l'esempio. Spesso il campo corrosivo e distrutto perchè male o nulla difeso, implica il disastro del vicino, e talora di quello alquanto inferiore e di faccia.

4460. È perciò malagevole del doppio il riparare da corrosioni ove la corrente è in balia di se stessa. Lo che fanno i privati operosi, perciocchè alcune volte costretti a difendere l'altrui fondo per salvezza del proprio. Dissi del doppio, in forza della difficoltà cresciuta dalle correnti allorchè stabiliscono in nuove posizioni. Creando il letto ov'erano campi e terreni d'alluvione morbidissimi, vi escavano dimora più stabile, approfondando maggiormente che non nel vecchio alveo quasi acciottolato, se si riguardi a tronchi superiori, e sempre più compatto, perchè compresso dal passaggio e soggiorno dell'acque, anco se agli inferiori si avvisi.

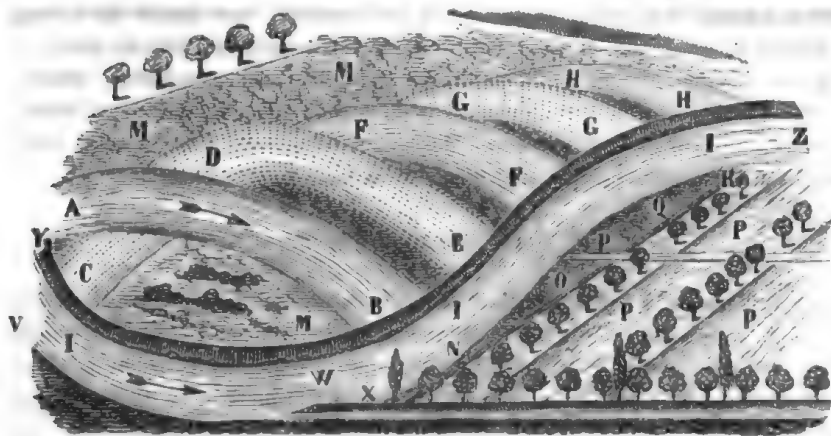
4461. Quando il fiume s'è aperto nuovo letto in un campo, ei si lo profonda da rimuoversene a stento, ma la poca resistenza delle nuove sponde lo rende ad ogni piena mutevole ne' suoi serpeggiamenti. Laonde la sponda di faccia a quel nuovo tronco, ora è fatta bersaglio al filone del fiume in un punto, ora in un altro, e la difesa diviene a dismisura estesa e travagliosa.

4462. Il lasciar fare alla natura è quanto abbandonare il proprio fondo a certa rovina. Null'altro adunque in questo caso sarebbe da rinsegnare. Però non credo disconvenevole indagare se l'esperienza indichi alcuna guida per difendere terreni da correnti vaganti per altrui trascuranza o impotenza. Lunga sperienza e laboriosa ebbi a comportare io stesso, e sarei ben pago, se sponendo il poco che n'appresi, potesse in altrui frutto ridondare. La fig. 210 mi valga ad essere più spedito e compreso.

4463. Vogliasi difendere il fondo P P P (fig. 210) che il fiume I I I lambisce nella sua fronte X Z. Il podere di faccia M M rimane preda del torrente, il quale lo tracima e corrode per sormonto (§ 4449), e ne soqquadra la superficie (§ 4448). Tutto quello spazio è a dominio del fiume: esso può dunque rientrare nell'alveo in altro punto qualunque della sponda

BEFGH. Impossibile antivedere quello trascelto per primo dalla corrente; perciocchè le inflessioni diverse, la qualità stessa del terreno esondato, pos-

Fig. 210.



sono determinarlo piuttosto al punto vicino B, che al più lontano H. Dirò adunque solo quanto vidi. Le prime irruzioni si determinarono nel senso di AB; di poi forzando la sponda verso D il filone delle piene si volse per DE, quindi successivamente in FF e GG ed HH. Prima difesa del fondo PPP ancorchè di posizione elevata è costruire l'arginamento NOPQR. Infatti correndo l'acqua per AB, giugne così di foga che le onde e la piena tutta rigonfia contro la sponda in N, quanto non è credibile a dirsi. Lo stesso accade in O quando giunga per DE, in Q quando per FF e così fino in R, perchè il filone prorompe in direzione perpendicolare alla sponda.

4164. Quell'arginamento è d'altronde necessario, perchè nelle mezzane piene il fiume se corra per DE ingombra di sassi, ghiaie ed arene tutto il tratto da XB verso EO; così ricolma fino verso P, quando corra per FF e via dicendo, a modo di pareggiare coi dossi l'altezza naturale della sponda NO, NP ecc. Cresce la piena e da mezzana, grande e stragrande addiviene, ed allora invadendo anche il derelitto tronco da VW in avanti, prima di distruggere que' dossi, li sormonta, onde tocca altezze non prima agguagliate e superiori alla natural ripa NPR.

4165. Quando il filone fa strada per AB, muove assalto alla sponda in N per corrodarla; così ne' punti successivi, a norma degli opposti punti onde trabocca. Le prime difese in analoghi casi mi ricorsero sempre al punto N, e così via via quasi a ciascuna piena mutavasi il corso, procedendo sempre da B verso H, onde gli attacchi alla sponda sempre in avale, e può dirsi attiguo al punto anteriormente riparato. Questa maniera di procedere nello sbocco della irruzione esondante l'invaso campo MM, è bastevolmente spiegata dal riflesso della specie di *chiamata allo sbocco* esercitata dal vecchio alveo sempre aperto verso Z, e ingombro dal lato superiore, come dissi di sopra (§ 4164). Il qual vecchio alveo si escava inoltre per la cresciuta velocità della corrente; aumento risultante dall'accorciamento del viaggio fatto dal

fiume, recandosi da Y per A verso un punto B, E o altro qualunque, anzichè per V I W II o V I W E ecc.

4466. Nelle corrosioni, cui si lascia pieno arbitrio alle acque di produrre ed accrescere (finchè per altro beneplacito loro se ne ritirino, volgendosi a disastare qualch'altro luogo) senza risicare veri lavori di difesa, si procaccia da alcuni di soccorrere all'imboschimento naturale de' dossi ed alluvioni rimanenti, anco onde parare di qualche guisa a maggiori guasti, quando l'acque vagando e dilagando nelle grandi piene eziandio que' relitti, potessero addentrare le corrosioni. Ma ne dirò più sotto insieme con altre opere dirette contro l'acque, valendosi della loro forza medesima.

[2] Corso forzato dell'acque.

4467. **Tronchi superiori.** Tra le cause di poco successo nei lavori idraulici, questa nota a ragione il GUGLIELMINI. « Il più delle volte vanamente si travaglia ed inutilmente si spende il tempo e il denaro in voler resistere al corso incamminato di un fiume: anzi molte volte il rimedio è peggior del male, non essendo rari quei casi nei quali un riparo portato via dal fiume, ha tirata seco in un giorno la ruina della ripa a cui egli era connesso, e la quale per altro avrebbe resistito più lungo tempo. » L'esperienza m' ha dimostrato doversene aggiugnere altra forse peggiore. Quando cioè i lavori fatti sono troppo arditi e contrastano ricisamente il corso del fiume, non solo travolgono il disastro della sponda difesa, ma quello d'altra di faccia e della attigua dalla stessa parte.

4468. Di quella guisa che l'influente (§ 4445) entrando perpendicolarmente sospinge il filone del recipiente all'opposta ripa, d'onde poi si ritorce verso l'altra parte; di quella guisa che ne consegue una serie di corrosioni d'ambo i lati (§ 4454); di quella guisa infine che il confluyente è spostato dalla sua direzione e indotto a seguire nuova traccia determinata dall'angolo fatto dall'influente col suo recipiente; non altrimenti reagiscono i lavori *repellenti* quanto più s'accostano a direzione perpendicolare, rispetto all'asse del fiume. La differenza tra l'influente e il *repellente* è considerevole, perciocchè quello abbia una forza viva, una spinta reale continuata coll'efflusso dell'acqua sopravvegna: tuttavia l'opposizione dell'acqua contro altra acqua è sempre modificata per la mobilità del fluido stesso, mentre il lavoro resiste, e punto non si modifica la linea d'opposizione con cui avversa la corrente.

4469. È pur da considerare l'altro effetto di cotali barriere, perciocchè come la corrente perpendicolare induce alzamento nel livello dell'acqua del recipiente, similmente lo produce il lavoro troppo normale al filone del fiume assumendo le veci di cateratta (4443), quant'è almeno gran parte della sua lunghezza. L'influente colla velocità propria trascina le acque attraversate, mentre il repellente, inerte ostacolo, ne affrena la velocità, e cagiona quindi alzamento più grave, d'onde la ragione degli sconcerti maggiori da esso prodotti. Ma la successiva descrizione de' lavori regolari farà meglio risultare i dannosi effetti de' stemperati e riprovevoli.

4470. **Tronchi inferiori.** Fra le opere onde s'avversa la natura dei

fiumi, gli arginamenti quasi a contatto del corso vivo di essi, sono le più potenti e perniciose. Dal che consegue la difficoltà immensa di riparare i froldi, la cui difesa importa d'inabissare in que' gorghi quantità enorme di materiali e di denaro. Per evitare ripetizioni, delle opere ribellanti all'indole delle correnti nei tronchi inferiori sarà detto più innanzi, discorrendo quelle che alla natura loro modificandosi, riescono meno difficili, meno dispendiose e meno pericolose, rispetto sì alla fronte armata, che alla condizione generale del fiume.

[3] Corso regolato dell'acque.

1. Sistema naturale.

4171. Riforma Idraulica. Riassumerò le conclusioni epilogate nel III Libro, dalle quali dipende quanto può veramente chiamarsi *corso regolato dell'acque* fondato sul *valersi delle forze della natura*, seguendo e non mai avversando le sue leggi:

I. **Immutabilità della naturale direzione del fiume**, conciliata con quella del *talweg*;

II. **Pendenza diminuita ne' tratti superiori, ed accresciuta negl' inferiori**;

III. **Esclusione de' rettilinei artificiali**;

IV. **Esclusione degli arginamenti marginali, e loro sostituzione mediante argini ortogonali**;

V. **Concorso degli argini laterali nelle bassure, però a grandi distanze**;

VI. **Colmate generali di monte e di piano.**

4172. Vantaggi. Per dirne alcuno oltre quelli descritti al § 89, il sistema delle arginature ortogonali collegato alle colmate generali è l'unico che possa 1° determinare l'immutabilità dell'alveo, e soddisfare alla condizione de'serpeggiamenti inevitabili ne'tratti superiori; 2° creare anco pei tratti inferiori sponde solidissime e produttive; 3° dopo non lungo lasso di tempo rendere impossibili rotte di *fondo* e di *caramento*; 4° impedire le ordinarie inondazioni, e le maggiori permutare in discrete espansioni; 5° diminuire quasi affatto la torbidezza delle piene, in ispecie ne'tratti inferiori; 6° ridonare all'agricoltura terreni ora infelicissimi di scolo, e crearne estensioni nuove, ove per eccessiva o difettosa pendenza sono incoltivabili; 7° estendere il beneficio dell'irrigazione a territorii, che ne son privi; 8° migliorare la navigazione ov'esiste, e produrla ove manca; 9° volgere i capitali impiegati nelle opere idrauliche, a produzione successiva e competente, e chiudere l'abisso in cui si gettano odiernamente; 10° apparecchiare un avvenire sempre gradualmente migliore, in sostituzione dell' assurdo sistema, il cui ultimo termine è una inevitabile e immensa sciagura.

4173. Obbiezioni. Quando il MICHELA propugnava la sostituzione, degli argini ortogonali ai marginali (1), l'ingegnere POTENTI rilevava prodursi

(1) Atti del Congresso di Genova, p. 258, 259.

dall'accumulamento di piante d'alto fusto trascinate dall'acque, rotture agli arginamenti: ma questa causa sarebbe rimossa, perchè solo proveniente dalla prossimanza degli argini marginali tra loro e il corso vivo del fiume. Il cav. MOSCA citava il successo di marginali arginamenti all' *Isère* nella SAVOIA: permettere questi l'agevole bonificazione de' terreni; dalle più distanti arginature troppo maggior superficie sottrarsi alla coltivazione. Obbiezione speciosa a cui vece nel XIV Capitolo sarà dimostrato il contrario, come lo sarà per le altre non poche, intorno le quali ivi sarà meglio acconcio discorso, potendosi intanto citare alcuna piccola sperienza (1), che della utilità degli argini ortogonali dà riprova.

1474. Dichiaramento. Sarà egli cotesto divagare soverchio ne' lavori d'acque, allorchè tanti terreni son letto di fiumi, ovvero d'insalutiferi stagni e paduli, tutto usurpato dominio dell'acque, anzichè legittimo e fruttuoso possesso dell'agricoltura? Domanderò ancora: sarà iattante pretesa, rinsegnar nuove traccie, ove quelle pertinacemente ogni dì ricalcate sono sì fatali e d'infauti effetti feconde, ma in pari tempo sì lamentate e ritenute per tali, che gli stessi governi ebbero a richiedere i più grandi sapienti raunati in convegno, di proferire provvedimenti per la migliore sistemazione de' fiumi, a salvezza de' territori adiacenti (2)? Certo è ardimiento stragrande dettare la soluzione di problema, cui quei sommi forse ancora non volsero studio: certo è però irriprovevole, come uom possa, offerire i propri sforzi a tentarla.

2. Equivoci da evitare.

1475. Dubbiezze assentite. Quando si legge un trattato d'idrodinamica, non si può a meno di rimanere scontentati per la mancanza di dati sicuri, e la difficoltà dell'analitiche espressioni. Nello stesso tempo ad ogni piè sospinto, in qualche grave ostacolo è forza incespicare, perchè l'esperienza non fu punto o debitamente interrogata. Cominciando dalle stesse leggi della *foronomia*, nulla (dice il TURAZZA) potè additare il calcolo rapporto ai suoi fenomeni, alle sue leggi, perchè *incertissimo ed intrattabile* (3). Cerchiamo le dimensioni della *vena contratta*, il NEWTON, primo a riconoscere il fenomeno, stabilisce il rapporto del diametro dell'*orificio* a quello della sezione *contratta* :: 4 : 0,844; il POLENI :: 4 : 0,790; il BORDA :: 4 : 0,804; il MICHELOTTI :: 4 : 0,792; il BOSSUT :: 4 : 0,842; l'BYTELWEIN :: 4 : 0,800; il VENTURI :: 4 : 0,798; il BRUNACCI :: 4 : 0,78, numeri che cito perchè ci varranno in appresso, ma discordanti tra loro, e intanto appaiono al TURAZZA tutti troppo grandi, mentre infine sono modificati dalle stesse dimensioni dell'*orificio*, dalla grandezza del carico, dalla forma delle pareti e dalla loro prossimanza all'*orificio* medesimo. Si hanno belle sperienze

(1) GI'ING. NEGRETTE, BARBAVARA, COLLI e ROVERE per lo stabilimento di nuovi ponti hanno adottato il sistema degli argini ortogonali, onde regolare l'ingresso dell'acque ne' medesimi. Atti del Congresso sudd., pag. 260.

(2) Il Ministero Estense chiedeva la soluzione di cotal problema al Congresso di Genova. Vedine gli Atti., pag. 261.

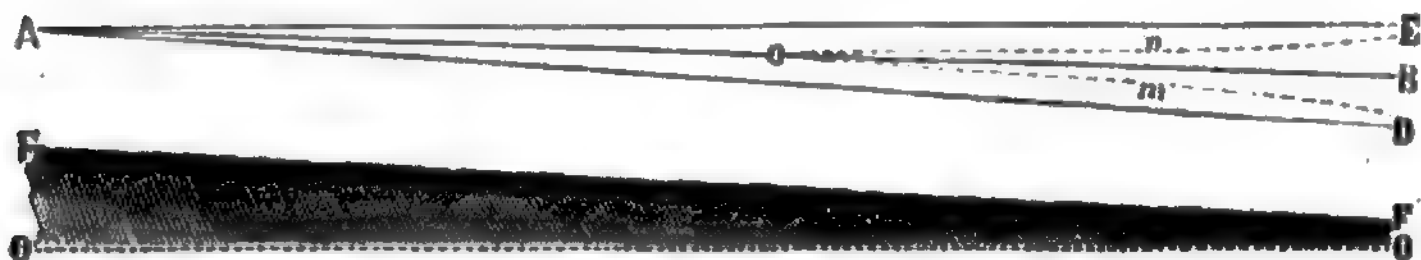
(3) TURAZZA, loc. cit., Lib. I, pag. 19.

del BIDONE sul modo di sopprimere la *contrazione*, ma sul resto malauguralamente noi manchiamo quasi al tutto di sperienze fruttuose.

4476. Maggiori le incertezze sulle determinazioni della portata ch'è d'uopo perciò distinguere in *teorica* ed in *pratica*. Certo preziose furono le sperienze dei PONCELET e LESBROS, ma qual differenza colle vere portate dei grandi fiumi? Arroge le contraddizioni tra le sperienze del PIN e LESPINASSE con altre dei D'AUBUISSON e CASTEL; l'inesattezza di quelle di DANIELE BERNOULLI sui tubi conici divergenti applicati ai fori; pei quali tubi si fa tale aumento di portata da motivare leggi dall'antico Senato Romano, per vietarne l'uso nell'erogar l'acqua da pubblici serbatoi (1). Ma mi limiterò alle speciali annotazioni cui è d'uopo avvertire nello apprestarsi a difender terreni dalla violenza dell'acque, applicando le proposizioni in addietro enunciate.

4477. I. Rapporto tra le pendenze della superficie e dell'alveo (§ 4434). Supposto nella fig. 211 un lunghissimo tronco di fiume

Fig. 211.



(1) Non finirei se volessi citare tutte le incertezze e contraddizioni degli idraulici. L'esperienza del LESBROS citata dal D'AUBUISSON sull'influenza della doccia o canale ricevente l'efflusso dell'acqua da un orificio, o da uno scaricatore, pegli orifici a poco carico sarebbe in contraddizione con quelli a carico maggiore (V. TURAZZA, loc. cit., pag. 94) ond'è problema tuttora involto da grandi incertezze. Quando s'aggiunge acqua in un bacino da cui acqua fluisce, quella condotta nel recipiente produce entro la massa del bacino movimenti complicatissimi: ora per la difficoltà insuperabile di calcolarli, si suppone che l'acqua sopraggiunta si distenda su tutta la superficie dell'altra. Per converso se da quel bacino se ne tolga, si suppone che ciò abbia luogo come se scemasse per evaporazione. Di poi si danno le formole, ma come valersene quando posate su principii che di certa scienza sappiamo opposti al vero? La formola data per calcolare l'effetto delle strozzature, affatto discorde dall'esperienza (ib. p. 129). Anche il problema relativo alle resistenze occasionate dalle diramazioni è incertissimo, e il D'AUBUISSON cita egli stesso esperienze, le quali confutano i propri di lui suppositi. L'equazione del moto dell'acqua in un condotto composto, non è che una prima approssimazione, utile solo in quanto che senz'essa si sarebbe interamente all'oscuro (ib. p. 139). Il problema della presa d'acqua ha fin ora ottenuto soltanto una risoluzione poggiata sovra regole non ancora dall'esperienza avverate (ib. p. 185), onde offre incertezze, non so se più per numero, o per gravità rimarchevoli. Le formole sul moto permanente son soggette a gravi obbiezioni, mancano della conferma sperimentale: e le correzioni proposte dal CORIOLIS e dal VAUTHIER ecc. non fanno che dimostrare la radicale contraddizione della teorica coi fatti. Non intendo però di scemare il merito dei grandi geometri idraulici e delle loro scoperte. Quando le formole del D'ALEMBERT sembravano classiche, tuttavia l'EULERO poté renderle più semplici e generali; e nondimeno il VENTUROLI le dimostrò buone pel solo caso d'alvei orizzontali. Lo stesso VENTUROLI trovò l'ipotesi del BONATI ammissibile per tubi ed acquidotti, non mai per fiumi ai quali pure non si confanno le note supposizioni che il GUGLIELMINI stabiliva nel suo libro, *Misura dell'acque correnti*. Ed il VENTUROLI pure tassò di paralogismo il teorema del BOSSUT sulla velocità dell'efflusso. Chi non conosce le controversie tra il BRUNACCI e il TADINI? Chi può formarsi un concetto nelle importantissime questioni sul moto dell'acqua quando le soluzioni dello stesso VENTUROLI sono diversamente ammesse dal PIOLA, dai MOSSOTTI, dai BIDONE, dai BELLAVITIS, dai BRIGHENTI, dai TURAZZA ecc.? E at-

la retta AB parallela al fondo FF , presentata dalla superficie, dinoterebbe movimento uniforme dell'acqua; l' AE lo dinoterebbe ritardato; la AD significherebbe accelerato. L'accelerazione non produrrà però una retta AD , si bene una curva convessa AmD , la quale a foggia dell'*assintoto* (V. Lib. 4 § 970) si accosta sempre più a quella AD , senza mai raggiungerla. Parimenti il ritardo produrrà la curva concava AE , di egual natura e relazione rispetto all' AE . Ma non bisogna confondere il caso in cui l'accelerazione o il ritardo sieno prodotti da maggiore o minore declività dell'alveo. Quando il fiume passa da porzione d'alveo in altra meno declive, il moto sarà rallentato in quella prima porzione, ed assumerà la figura della curva m , mentre nella successiva porzione scorrerà secondo la parallela al fondo meno declive: perciò non bisogna conchiudere che il moto sia meno veloce in quel primo tratto, di quello lo sia nel secondo, mentre in realtà sarà in quel primo sempre maggiore.

Per converso si dee evitare analogo equivoco nel caso di passaggio da alveo meno declive, a più declive. E in generale se questi passaggi di pendenza sieno notevoli, la superficie dell'acqua in que' punti forma sempre convessità che sono altrettanti ventri di piena (1). Perciò quando trovansi cotali gibbosità ne' letti fluviali, si dee dubitare fondatamente che la piena formando ventre vi si alzi più che amonte ed avale.

4478. II. Materie. Equivoco non dee prendersi ancora nelle materie che trovansi nell'alveo del fiume (§ 4432), perchè a mezzo del tratto ove il fiume si distingue per sola sabbia e limo nel suo letto, può ricevere alcun torrente che giù rechi tributo ricco di ghiaia. Altre volte trovansi ciottoli in parti basse, perchè n'è composto il terreno di trasporto ove il fiume ha aperto il suo letto, e sono messi a nudo dal medesimo nelle massime piene, o talora in qualche laterale corrosione. Per converso qualche volta il letto d'un fossato può essere tra i monti in alcun tratto affatto privo di pietre, cioè quando sia incavato nella roccia, od abbia fortissima declività onde più inferiormente trascini ogni materia.

4479. III. Interrimento alle foci. È d'uopo considerare l'angolo formato dall'influente col recipiente, quando si tratti di corrente sboccante foce in altra corrente. Ed anche per quelli che hannola in mare, l'interrimento (§ 4434) o convessità del letto alla foce, ha luogo quando il letto stesso termina a livello inferiore alla superficie del mare.

tenendoci al subbietto pratico, non consegnò il VENTUROLI nella sua ultima informazione sui disastri del Reno (1842) la necessità di studii ben fatti per giugnere a comprendere se l'attual linea di quel fiume sia possibile o no a sostenersi? Le mie dubitazioni sono perciò maggiori di quelle del BELLAVITIS, perchè io direi che *analyticas solutiones idraulicorum problemata tantum a practices applicationibus absint TAM propter abstractiones quae factae fuerint, QUAM propter imperfectam mathematicam tractationem equationum fundamentalium*. Novi Com. Acad. Sc. Bononiae, T. VIII, pag. 446.

(1). Nella gran piena del 1719 il Po formò un ventre a BUFFALORA di 6 piedi, altro a CR-MONA di 5, indi al TARO di 7, poi al CROSTOLO di 4, ed a S. BENEDETTO di 12. E nell'*Adige* si rilevò da FRA GIOCONDO un colmo a MIRA di 7 piedi, altro a S. BRUSON di 9, indi a STRADA di 15 ed amonte ancora d'avvantaggio. V. ZENONI, loc. cit., cap. 5; e FRA GIOCONDO, Scritture per la diversione della Brenta.

1180. IV. Equilibrio dell'alveo. Oltre quant'è detto sul modo onde le corrosioni sia laterali o verticali procedono, questo si dee pur memorare:

Mentre il fondo è corrosivo e diviene meno declive, due effetti conseguono: la velocità e quindi la forza dell'acqua diminuisce, ed il letto quanto più s'accosta alla direzione orizzontale, diviene resistente e immolevole.

Per converso mentre la sponda è corrosa, il fiume allargasi e diminuisce l'altezza dell'acqua, e quindi ancora la sua forza a corrodere. E si noti bene che, ancorchè l'acqua fosse sopra un piano orizzontale, la sua corsa è prodotta dalla pressione della superiore, onde scemando l'altezza sua, scema pure la pressione, e quindi la velocità.

Però il potere o forza escavatrice dell'acqua si equilibra più presto col fondo che non colle sponde, perchè il letto nello sbassarsi s'accosta alla giacitura orizzontale ch'è la più favorevole alla sua resistenza, mentre la sponda è più spesso colla corrosione portata da una inclinazione favorevole a una peggiore, cioè più prossima alla verticale.

Ma non conviene prendere equivoci in queste considerazioni, perchè il fondo acquista di resistenza, quando sia corrosivo in un punto d' amonte, senza che lo sia egualmente in avale. Se il letto A B C (fig. 212) del

Fig. 212.



fiume sia escavato in A dalla corrente, restando fermo in B, ridotto alla minore inclinazione D B, sarà posto in condizione di essere poco o nulla ulteriormente escavato; ma rimuovendosi il livello B C, cioè escavando B C sino ad F E, verrebbe parallelamente approfondato nella direzione D E, e la sua condizione sarebbe com'era prima in A B.

1181. V. Stabilità dell'alveo. Altro equivoco nasce quando pretendesi la stabilità dell'alveo derivare: 1° dalla qualità della materia delle sponde e del fondo; 2° dalla declività del fondo; 3° dalla forza dell'acqua corrente (1). Infatti un elemento di questa forza è la declività stessa del fondo: perciò in questo caso la forza è considerata solo nella porzione generata dalla sua altezza o da chiamata allo sbocco, non dalle declività de' tratti immediatamente superiore e inferiore.

1182. VI. Contrappendenza. Equivoco s'avrebbe ritenendo che il letto non possa mai essere inferiore alla linea orizzontale. Quando il corpo dell'acqua corrente ha la stessa altezza viva, il fondo del fiume ha la stessa declività, cioè a dire per quel tratto ha eguale tenacità. Qualunque rivo, o fossato o fiumarà ch'è si sia, non avrebbe declività se il suo letto (com'è ne' tratti ultimi di molti fiumi alla bassa pianura) fosse di natura arenoso o limoso. Quindi le molte diverse pendenze che offre l'alveo d'un fiume

(1) MAZZUCHELLI GIROLAMO, Istituz. Idrodin., T. III, pag. 266-267. Pavia, 1796.

dall'origine alla foce. Quindi eziandio le convessità e concavità, siccome gorgi e dossi. La supposizione perciò della disposizione dei letti de' fiumi secondo linee rette, è gratuita; dee tenersi più conforme e coerente alla disposizione della superficie superiore dell'acqua (§ 4477) ch'essi pure seguano curve analoghe. Nel qual caso, l'incontro di tratto declive con altro meno declive o viceversa, rende il fondo disposto in linea sinuosa, pel passaggio della curva convessa nella concava, e ne deriva alcun tratto di contrappendenza.

4483. VII. Natura dell'alveo. Oltre al non prendere equivoco rispetto alle materie, non è talora da far calcolo sulla pendenza d'un fiume, perchè sia esso più o meno o punto incassato: infatti il Po è incassato assai; più verso l'estremità, che verso la metà del suo corso.

4484. VIII. Larghezza dell'alveo. In aggiunta al § 4454, è da notare l'equivoco di coloro i quali credono che il rodimento alle sponde cessi, perchè colla corrosione allargandosi l'alveo, diminuisce l'altezza dell'acqua, onde anco la velocità e forza a corrodere. Ma il fiume non corrode materia che deponendola poco lungi dal luogo corrosivo, o deponendone altra in sua vece. Perciò la sezione in complesso pocovantaggia nell'area, onde poco scema d'altezza il filone. Un supposito affatto ridicolo conseguirebbe dall'oppugnata teorica, quello cioè che le corrosioni in tempo di piena ne facessero dibassare il livello.

4485. IX. Effetti delle cateratte. Altro equivoco cansar conviene nello apprezzare gli effetti delle cateratte. Come addietro si è veduto (§ 4443) il fondo poco superiormente ad esse ripiglia la sua posizione parallela al vecchio letto. La sua discesa rimane dunque la medesima. Tuttavolta il riempimento accade per quell'altezza $NBD C$ (fig. 205) lungo il corrente in amonte alla chiusa, e perciò dee influire se molte chiuse siano ripetute in tutta la pendenza. Il GUGLIELMINI (Cap. XII) afferma temporaneo il vantaggio delle cateratte: lasciando da parte le correnti d'acque chiarissime, egli mi par d'aver dimostrato il contrario, come si avvalora anco dalla considerazione che segue sul rigurgito.

4486. X. Rigurgito. Quando l'acqua in un alveo aperto è sostenuta da lieve impedimento, l'estensione del rigurgito è indefinita: quando è accelerata da lievissima caduta, indefinita l'estensione della chiamata allo sbocco (1). Questa regola del VENTUROLI è praticamente assai più giusta delle formole empiriche del FUNK e del S. GUILHEME. Ma non conviene fare equivoco col successivo effetto delle chiuse e barriere ne' fiumi torbidi; perchè nel primo momento il rigurgito si estende a dimensioni diverse da quelle provenienti in appresso, quando per le deposizioni, tutta non solo l'ampiezza idrostatica è raggiunta dall'interrimento, ma questo procede ancora

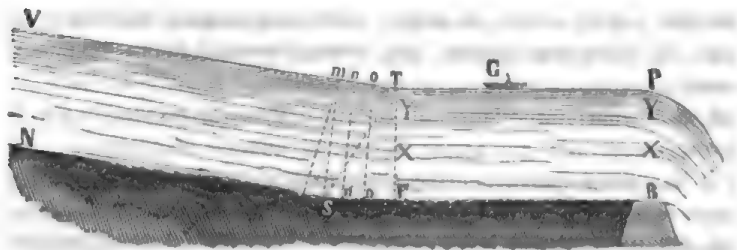
(1) Il VENTUROLI trovò la curva d'indole logaritmica, che presenta la superficie d'una corrente quando sia sostenuta da lieve impedimento, o resa più rapida da lieve cascata, e ne derivò essere indefinita la estensione del rigurgito e della chiamata allo sbocco. Ricomparve in Italia, e di là dai monti quella curva come trovata da altri, ma s'appartiene al VENTUROLI che la pubblicò il primo nel 1893, e a cui la rivendicava il BRIGHENTI nel suo elogio al celeberrimo idraulico, letto all'Accademia delle Scienze di Bologna il 27 maggio 1847. V. Ann. delle Sc. Nat. di Bologna, Serie II, T. VIII, pag. 18.

in amonte di quel punto per lunghezza indefinita, parallelamente al fondo vecchio, come si dimostrò al § 1443. Laonde si può dire che in pratica nelle correnti torbide il rigurgito segue la curva (§ 1477) trovata dal celebre VENTUROLI, cioè si protrae indefinitamente.

1487. Perciò sia ben prefinita la differenza degli effetti delle sbarre che traversano le correnti. L'estensione del rigurgito, secondo il FRISI dee apprezzarsi maggiore di quella assegnata dal GUGLIELMINI, dal MANFREDI e dal GRANDI. Il FRISI la calcolò alquanto superiore al punto in cui la orizzontale condotta per la sommità del rialto, incontra l'alveo del fiume. È facile accertarsi, in ispecie nelle correnti torbide, ch'esser deve anche maggiore. In fatti prima di tutto è da considerare l'altezza dell'acqua che tracima il rialto (1); di poi non confondere il rigurgito prodotto da ostacolo che l'acqua valga a sormontare, da quello ch'essa non tracimi. Nella fig. 203 (§ 1443) si ha rigurgito e nello stesso tempo accelerazione; effetti ambedue prodotti il primo dalla barriera BC, il secondo dalla caduta dalla sommità della medesima barriera EC. Da un dato punto Q l'acqua sottigliasi e quindi, se paragonisi l'altezza LC che avea l'acqua sull'alveo libero DMC, la troveremo in Q sensibilmente minore. Ma se procediamo da Q in amonte troviamo tutta la corrente sollevata sull'altezza della linea orizzontale WC di quanto il nuovo alveo NS si è elevato sul vecchio fondo DM. Imperciocchè se l'una linea è all'altra parallela (come si dimostrò al § 1443), la declività rimane la medesima; perciò l'altezza NV dell'acqua sarà eguale all'altezza primitiva.

1488. XI. **Chiamata dello sbocco.** La fig. 243 può dimostrare che,

Fig. 243.



ove il ritegno B abbia disposto il letto del fiume secondo una linea BSN (analoga alla BSN della fig. 203, § 1443), il punto S è orizzontalmente più depresso del punto B, poichè l'altezza mS è maggiore della nn, questa dell'oo, e questa pure della TF, perchè i punti mno sono più alti del punto T ove la superficie dell'acqua passa dalla curva concava (§ 1477, fig. 241) spettante al moto ritardato dell'acqua VT, alla convessa del moto accelerato dell'acqua TP: quindi deve incavarsi il letto più in S che in F, e nascere la *contrappendenza* spiegata anche al § 1482. La *chiamata* poi allo *sbocco* non può essere indicata dal galleggiante G (fig. 243) che rispetto al

(1) Questo riflesso avvalorava l'affermazione del FRISI, nè già l'inferma, come sembra insinuare il MASETTI nelle note ed aggiunte agli Elem. ecc. del VENTUROLI, V. II, p. 244. Bologna 1827.

velo superficiale T P, perchè il velo Y Y sopporta maggiore pressione del velo T P, come XX più di YY, ed FB più di XX. E benchè l'inferior velo o srtato soffra ritardo per l'attrito del letto FB, tuttavolta questi diversi veli sono sollecitati in ragione della maggior altezza d'acqua loro sovrastante, siccome al III Libro è meglio addimostrato, e si ha la ragione per cui sullo spazio attiguo al ciglio delle chiuse l'alveo è sempre più sgombro di materie, ancorchè pesanti, e poco in amonte si presenta alquanto concavo, come si è detto.

4489. XII. Limite delle pendenze. Rialzandosi il fondo in amonte, restando fermo in avalle, cresce la declività (§§ 4146 e 4180): dunque *succedendo l'escavazione di sopra e la deposizione inferiormente, si diminuirà la pendenza del letto* (1). Lo che implicherebbe contraddizione, essendo come dire che se si rialzerà, si abbasserà. Similmente, se si alzi in avalle restando fermo in amonte, in tutto il tratto superiore continuerebbero le deposizioni delle materie, e quindi si accrescerà la pendenza (2). D'onde risulterebbe che l'ostacolo in avalle aumenterebbe la velocità del fiume, il che è assurdo. Perciò i limiti nella pendenza e nella larghezza degli alvei sono ipotetici, e benchè la brevità della umana vita addimostri una certa stabilità per alcune porzioni di qualche fiume, non è per questo men vera la loro fondamentale destinazione memorata al § 4136, essendo la loro presunta stabilità, gratuito supposito, abbastanza pei §§ 852 e 853 invalidato.

4490. I serpeggiamenti de' fiumi, com'è facile conchiudere da quanto è detto, si modificano alle seguenti condizioni:

I. Sott' egual direzione e corpo d'acqua, sono minori tra ripe cretose e argillose che arenose;

II. Sott' egual corpo d'acqua ed egual tenacità delle ripe, saranno maggiori le corrosioni quanto più direttamente il filone investe le ripe medesime;

III. Sotto pari circostanze, il vertice d'ogni corrosione è più lontano e le tortuosità di giro più ampie, quanto il fiume è maggiore;

IV. Il parallelismo delle ripe è risultato di opere dell'arte, e non mai, com'esprime il FRISI, della natura.

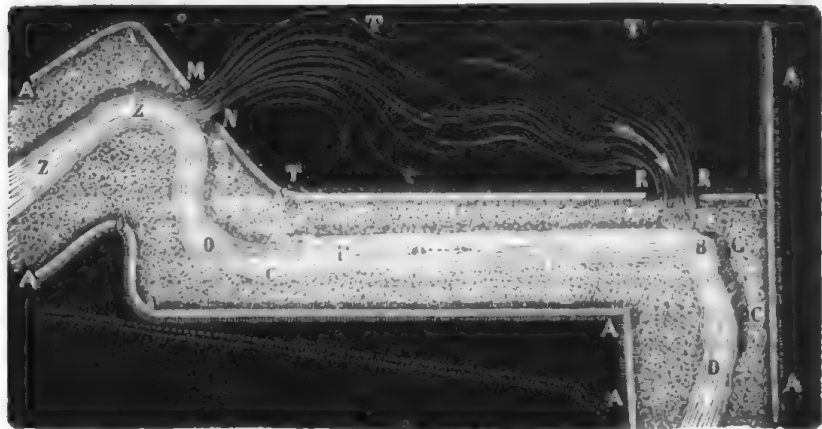
4491. Osservazione importante. La III condizione suesposta m'ha offerto più volte un fatto assai rimarchevole, di cui però le teoriche meglio interpretate danno esatta esplicazione (3). In un torrente sciaguratamente

(1). TURAZZA, Tratt. d'Idr., I. c., pag. 242. (2) Ivi.

(3) Nel Congresso Scientifico a Napoli il Rossi, ingegnere e Professore, esponeva che per l'avanzamento della Scienza idraulica e delle sue grandi applicazioni ai bisogni sociali, attesa l'attuale imperfezione delle teoriche matematiche dell'Idraulica, e le restrizioni e le ipotesi di cui bisogna far uso per applicarle, giovi meglio finchè i Geometri indugiano a torre siffatte imperfezioni, l'insistere per ora a determinare i canoni di detta scienza per le vie intuitive tracciate dai più grandi uomini che trattarono del moto dell'acque. Proponeva si rintracciassero i fatti ecc. V. Atti di quel congresso, pag. 1018. Ho voluto convalidare, con questa opinione non oppugnata in quel consesso, l'applicazione da me fattane in questi studii idraulici, ove ho procurato di trasegliere quanto m'è parso rilevare da lunga ed attenta osservazione pratica dei fatti; le sole teoriche dinamiche richiedono prima la soluzione della questione ricordata dal celebre MOSSORTI intorno la continuità ed incompressibilità de' fluidi, che la fisica omai dimostra invece discontinui e compressibili.

arginato nel suo tronco superiore, onde per la condizione de' suoi serpeggianti presentava risvolte ad angolo retto, la corrosione si manifestava, non nella golena di fronte al filone o asse del tronco superiore, sì bene alquanto inferiormente. La figura 214 mostra il tronco FB che fa la risvolta

Fig. 214.



FB D ad angolo retto in B. La golena in G reggeva intatta, mentre in C accadeva corrosione con gorgo profondissimo. Questo fatto rimarcai specialmente in tre risvolte dello stesso torrente, in una delle quali la diversa qualità del terreno m' avrebbe dato sufficiente ragione: ma nell' altre due (una delle quali ebbi a riparare solidamente nel modo più sotto descritto) la sponda era per tutto quel tratto, uniforme. E qui noterò pure altro fatto importante. Pel diluviare del 1842, l'acqua avendo esondato il terreno TT, si riversò nel torrente mediante bocca in RR, e tuttavia la corrosione si effettuò nella stessa posizione C. Nel III Libro ho fiducia d'avere a sufficienza esplicata la ragione teorica di questi fatti, rilevati anco in altre località e degni di tutta l'attenzione di chi è nella travagliosa e sgradevole condizione di difendere i propri terreni.

4192. Mantenimento delle risvolte. L'ordinamento generale idraulico, di cui è svolto il proposito nel medesimo III Libro, tra le condizioni principali rinsegna quella di conservare le naturali o artificiali risvolte, per la rimemorata ragione del mutamento successivo di molte, indotto dal mutamento di una sola. Allorchè pertanto antiche e grandi corrosioni sieno stabilite, e servano di letto anche alle ordinarie acque di un fiume, devono ripararsi per modo sì che non grandeggino, ma non di maniera a rimuovere la risvolta della corrente. Perciò le *rettificazioni* così dette, comechè di utilità manifesta per l'ampio spazio restituito alla coltivazione, pel guadagno di necessario aumento di pendenza, e per altri riflessi vantaggiosi dalle circostanze di luogo additati, dovranno usarsi con sobrietà e cautela, temperandone gli effetti sfavorevoli mercè provvedimenti opportuni. Fermati questi principii, fo passo alla compendiosa trattazione delle opere in discorso, distinte secondo i quattro tratti (§ 405), ne quali a mia stima è sempre da investigare quanto alle correnti acque ha riguardamento.

3. Primo tratto de' fiumi.

4493. Primo tratto. Al paragrafo 405 dissi constare il *primo tratto* de' piccoli rivi e rigagnoli onde il fiume s' alimenta. Come la fronda si compone di minutissimi ramoscelli e di altri più grossi, non che di uno maggiore che tutti li sopporta, così avviene de' rigagnoli del *primo tratto*, alcuni de' quali hanno *portata* notevole, la quale per la rapida discesa dell'alveo, non è poco funesta ne' suoi effetti, nè facile a contrastare. La natura soccorre però provvidamente colla qualità de' materiali di cui è copia, e può disporsi in que' luoghi. Il qual riflesso mi trae a ridire in genere della rapacità somma di questi corsi in pendio e della natura delle materie da loro travolte, per non avere a ripeterne più innanzi altro cenno.

4494. Differenze ne' lavori cogli altri tratti. Se la portata dei rivi all'origine de' fiumi è assai mediocre di confronto ai corsi d'acqua inferiori, la violenza da combattere non è proporzionalmente minore. L'ampiezza di superficie non ha sì gran peso nella forza delle correnti come la pendenza del letto e l'altezza dell'acqua. La sponda di terreno tenace, quella rivestita di piote o naturalmente erbeggiante, resiste all'urto del *Po* nella sua maggior ampiezza, come a *Lago scuro*, e dura interi anni senza patirne *abrasione*, mentre non basterebbe contro sfrenato ruscello che giugne a profundarsi nelle rocce tale alveo che il diresti un abisso. Il viaggiatore, quando traversa la *Fiuta* o il *Sempione* ammira quelle gole, ove serpeggiano fossati in mezzo a rocce pressochè verticali, che con secolare rodimento hanno squarciate a profondità incredibili. Tutti questi ruscelli, rivi, rigagnoli e fossati sono i veri provveditori de' fiumi; essi lor preparano e recano continui e strabocchevoli convogli di pietre, di sassi di ghiaia e di terra, insieme a tributo d'acque da generare piene sì grosse e subitanee. La rapacità loro giugne ad abbattere edifici, trascinar mulini e le stesse macchine, dirovinare grossi muri di sostegno a pubbliche vie, riempire di materiali e di galleggianti, sontuosi ponti per tracimarli con tutta la piena, e così prendendoli a rovescio, stramazza da quegli edifici, diroccarli e distruggerli.

4495. Materie travolte. Il peso specifico delle materie travolte dai fiumi, le rende distinte di quattro sorta (§ 406), onde la disformità della composizione dell'alveo e della loro diversa posizione entro l'acqua, ma denno anco distinguersi come segue:

4. Alcune assai più pesanti dell'acqua sono spinte e rotolate radente il suolo, e resistono ad esserne sopralzate;

2. Altre sono sollevate dall'acqua, e come natanti quasi incorporate con essa, perciocchè di peso eguale, o non sì maggiore da non seguire i moti e la sorte dell'acqua stessa;

3. Altre infine più leggere del fluido, sono trascinate a galla dal medesimo.

Dalle materie della prima specie, ordinariamente sassi e ghiaie, nascono que' cumuli di cui si compongono per solito le convessità e dossi de' letti fluviali ne' tratti superiori. Le corrosioni de' rivi e fossati in pendio

di continuo svelgono massi, pietre, sassi e ghiaie dalle rupi e dalle coste attigue alle correnti, oltrechè nelle parti montane gli scoscendimenti e le frane somministran pur del continuo materiali all'acque de' rivi e rigagnoli onde sono portati a torrenti ed a fiumi. Se non che quest'immenso convoglio, sembra meraviglievole non debba alzare que' *tratti* superiori: e questo non avverandosi, e si parrebbe dovessero tali materie, col volger de' secoli, giugnere anco al mare e non soffermarsi allo incirca sempre al termine de' due primi *tratti*, ossia del *tronco* superiore del fiume. I torrenti, per es., della *LIGURIA* portano ghiaie sino a mare, perchè di rapido e brevissimo corso il raggiungono. Ma gli altri, perchè ne' loro *tratti* inferiori presentano soltanto materie della seconda e terza specie?

Questo fenomeno è pure effetto di corrosione che l'acqua esercita a carico di que' grossi materiali, pel soffregamento continuato contro l'alveo composto di uguali materie, e quello degli uni contro gli altri, promosso dal rapido rotolamento e discesa. L'attento osservatore può vedere all'origine de' torrenti, calata la piena, ingombro il letto di pietre con angoli e spigoli: più sotto sono smussati spigoli ed asperità, diminuito il volume, e sempre più inferiormente rotondati pietre e sassi, e mano a mano rimpiccioliti. Con quel logoramento riduconsi a minuta ghiaia, e di poi col reciproco dibattersi anco i più minuti ciottoli affatto si disgregano e risolvonsi in arena. E in questo luogo importa avvertire che le grosse pietre, quanto più digradano di mole, meno sono atte a resistere alla spinta, onde sono travolte e rivoltolate dall'acqua: onde quanto più sminuiscono, tanto più innanzi sono trasportate (1). Perciò, nell'intraprendere lavori di fiume, è da osservare di quale grossezza sieno le materie ingombranti l'alveo, perchè la potenza da combattere è di certa guisa indicata dalla grossezza de' materiali che ha facoltà di trasportare sino a quel dato luogo, sempre coll' avvertenze pel § 4178 dichiarate.

4196. **Diversa regola idraulica. I. Unione di più correnti.** Perchè si abbia l'intento N. II, § 4174, di diminuire la pendenza ne' *tratti* superiori ed accrescerla negli inferiori, il mezzo più ovvio è *disunire* l'acque in quelli, e *riunirle* in questi (2). L'unione dell'acque nelle montagne, accre-

(1) Questa l'opinione del GUGLIELMINI. Il FRISI e il BELGRADO protesero che le ghiaie una volta entrate nel fiume vi perdurassero intiere, e in perpetuo. Il BERNARD sognava che le ghiaie fossero sempre quelle, e l'acque non ne portassero d'altre. Tra queste opinioni, quella del GUGLIELMINI è la sola conforme al vero semprechè (come è dimostrato al III Libro) intendasi limitata, sia rapporto alla quantità non totale delle materie, sia al tempo indispensabile al logorarsi e consumarsi delle medesime. L'ufficio dell'acque per destinazione geologica è quello di pareggiare le scabrosità della superficie terrestre, quindi alle origini la tendenza a corrodere e sbassare, ed alle bassure il deporre e cumulare.

(2) Tre celebri sistemi sulla velocità de' fiumi, non valsero a dare soluzione completa sull'unione e divisione delle correnti. Pel primo del GENNÈT, del FRISI, del MANISCOTTI ed altri pochi, non vi sarebbero mai escrescenze notabili di fiumi, per quanto divenisse copiosa l'acqua corrente ne' medesimi. Pel secondo del TORRICELLI, del GUGLIELMINI, del GRANDI, del POLENI e di tutti i *Foronomisti*, qualunque mediocre pioggia o scioglimento di nevi cagionerebbe una piena terribile. Pel terzo del CASTELLI, del BARATTIERI, del MONTANARI, del CASSINI, l'aumento d'acqua ha certo d'uopo di aumento di sezione, ma la provvida legge di natura, accrescendone la velocità, rende atti i fiumi a smaltirla entro certi limiti senza che trabocchino dalle sponde. Da quest'ultimo concetto discende la distinzione che ho di sopra articolata.

scendone la velocità, le fa giugnere più presto e più torbide al piano. L'unione de' fiumi nelle pianure dimostrata vantaggiosa dal GUGLIELMINI (1), fu per converso riconosciuta nociva ne' torrenti dal LECCU, nella storia di tre di essi, *Tradate, Gardaluso e Bozzente*, opinione argomentata anche dal POLETTI (2). Ne' rigagnoli e fossati, per verità, la pendenza è sì forte da riuscire improvvidissimo consiglio il riunirli. L'erosione della superficie coltivata e la corrosione delle ripe si può solo attenuare collo spartire l'acque quanto si possa. Quando porzione di un rivo, serpeggiando per vallata montana, abbia poca pendenza, l'aggiugnervi alcun ruscello può solo portare ingombro di materie, le quali arrivino anche ad otturare il rivo principale e produrre sconcerti più gravi. Tuttavia si rileveranno più innanzi le circostanze pratiche di luogo, favorevoli all'unione di correnti anco nel II tratto del loro corso.

II. *Ristringimento di torrenti.* Anche di questo argomento, siccome più relativo al II tratto, sarà discorso più sotto. Limitandosi al I tratto, cioè ai vari ruscelli influenti nel fossato principale, col restringerne l'alveo, si promuoverebbe il trasporto delle materie gravi più copioso, e spinto più inferiormente. La linea sinuosa de' corsi d'acqua in pendio, offre in complesso (come notò anche il LOMBARDINI) una larghezza quattro volte maggiore di quella strettamente necessaria all'acque, le quali realmente occupano poca parte in confronto della maggiore ingombra dei ricolmi di pietre, sassi ed altre materie. Delle quali la piena travolge porzione nel suo crescere, sostituendo con altre nel calare. Perciò col restringere l'alveo de' rivoli e rigagnoli, oltre quell'eccesso d'ampiezza necessario pel continuo, benchè temporaneo deposito delle materie, presto l'altezza dell'acqua soverchierebbe ogni segno. Pur troppo veggonsi accadere traboccamenti in luoghi dove la declività e quindi velocità imponente dell'acque dovrebbe smaltirle prontamente; traboccamenti spesso dovuti appunto ad intemperanza di restrizioni improvvide, inconsultamente operate. Difficilissima è l'arte di guidare que' furiosi torrentelli, dal GUGLIELMINI perciò detti *indomabili* perchè; se soverchio spazio abbiano a divagare, s'interriscono e traboccano, egualmente come se l'alveo sia troppo esiguo. Laonde conviene attenersi all'esempio che ne' stessi luoghi somministra il fatto della natura, consultandola con lunga esperienza ed in estensione sufficiente.

4497. **Freno alle pendenze.** Moderata la discesa, è vinto l'impeto e tolta la causa a corrodere. I luoghi, cui ora riguardo, sono naturalmente i più elevati, ove perciò l'acqua non corre, quasi precipita. Ivi le corrosioni sono di poca entità, rispetto al raggio della superficie corrosa, ma gravissime rispetto alla superficie che viene così disposta a franare. Ricordiamo la fig. 498. Le sponde a montani rigagnoli sono le stesse coste del monte: quindi l'inclinazione loro è tale che appena la coesione bilancia la forza della gravità: onde, escluse le vere rocce, ogni piccolo impulso basta

(1) Della natura de' fiumi, Cap. IX.

(2) GEMINIANO POLETTI, Sul modo di regolare il corso delle acque per gli alvei di montagna, pag. 7. PAVIA, 1822. inserito nel V Bim. 1822 del Giorn. di Fisica ecc. di PAVIA.

a vincere quella coesione, perchè l'altezza della sponda è quasi misurata da quella della costa. Appena l'acqua sottragga alcuna porzione alla loro base, scoscende tutta la sponda, ed a norma della tenacità stessa del terreno produce più ampia rovina.

1198. Chiuse o briglie. Per impedire la velocità e rapacità de' rivi, usano i pratici della collina attraversarli mercè muri a secco, composti con pietre collocate ingegnosamente sino a certa altezza d'onde l'acqua tracima e prosegue sua strada. La fig. 245 mostra in A B C D una

Fig. 245.



di cotali *chiuse*, dette talora da essi pratici *briglie*, quasi ad imbrigliare il rigagnolo. Convessa in amonte, ha il ciglio A E B concavo, sicchè l'acque magre trascorrono per E, e crescendo si dilatino verso A e B, tracimando quasi tutto il ritegno. Il quale è più o meno verticale, secondochè sono grandi le pietre onde componesi tutta la sua fronte a solido muro. E rafforzando alle spalle con argine di terra e ghiaia, perchè l'acqua costretta a rialzarsi per tutta l'altezza M E, non abbia a trapelare per le commessure delle pietre, e distruggere la chiusa.

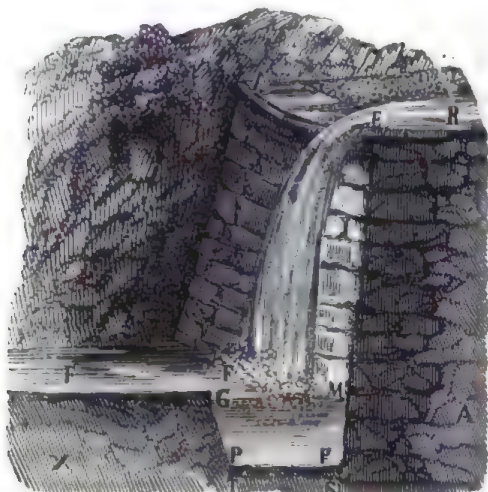
1199. Fondamento alle medesime. Quant'è maggiore l'altezza M E tanto più cresce la forza acquistata dall'acqua nel cadere dalla medesima, onde nel fondo M escava gorgo, minando così le fondamenta della chiusa e trascinandola a precipitare. Conviene perciò profundarne la base sino all'incontro di tufo o più salda roccia, ovvero quasi altrettanto com'è l'altezza esteriore, misurata coll'avvertenza al § 1203 ponderata.

1200. Flanchi. A' lati è pur d'uopo addentellar bene le sponde o fianchi A C e B D della *briglia*. Perciò si protraggano internamente nella sponda o costa del terreno, ed i punti A e B sieno così rilevati a confronto del punto di mezzo E, da non potervi giugner l'acqua ancorchè in piena; altrimenti farà

solchi nella sponda a confini del muro, e così di certo modo sdilacciandolo, ne produrrà la rovina. Ovvero se saldissimo sia, si aprirà varco al di qua e al di là del medesimo, e ne renderà nullo l'effetto, con grande disvantaggio per riattaccarlo.

4201. Miglioramenti. Additerò alcune altre cautele, perciocchè di queste chiuse o briglie sarà di nuovo occorrente far parola. La difficoltà più grave consiste nel costruirne l'anterior petto a scarpa per debito di solidità; chè l'acqua tracimando, se cada sul petto stesso, più o men tardi il dirupa. Alcuna volta rompesi la caduta, componendo quel petto a gradinate, lo che giova per mezzane acque, le quali seguono il trabalzo di gradino in gradino: poco per le abbondanti, che colla parabola formata nella caduta piombano riunite ne' gradi inferiori. Questa credo la migliore costruzione. S'immagini veduta la *briglia*, supponendo tagliata da un piano in direzione M R la fig. 215. Da ciò avremo (fig. 216.) in M E R A la vista della

Fig. 216.



groschezza del muro EM col suo rinfianco R. In ER il pelo d'acqua in amonte, in FFPX il taglio verticale del letto dopo il salto EM. Da E in A raffigurasi la continuazione del ciglio, ed in AC il fianco destro del muro medesimo; in GPMP il gorgo prodotto dall'acqua tracimante da E. Per ottenere solidità, guarentitami dall'esperienza, s'affondi il muro sino in S, a modo che MS sia circa tre quinti d' ME. Il ciglio sia formato di larghe pietre o macigni sporgenti a modo che un piombino spiccato dall'angolo esterno cada a metà dell'altezza ME. Così determinata la scarpa, essa si proltrae sino in S. La curva fatta dall'acqua nel cadere da E, la porta, ancorchè in tempo di magra, al di là di M.

4202. Platea. In tutti i lavori analoghi è costume comporre le *platee* a livello del letto percorso dall'acqua dopo la caduta. Quindi le medesime ricevono percossa sì formidabile che in breve sconnettonsi e ruinano; nè di rado, ancorchè la platea non sia affatto distrutta, l'acqua perviene a cre-

arvi sotto il suo gorgo, come se quella non esistesse. Da certo Rosa, mugnaio ingegnossissimo (1) appresi pratica sì felicemente sperimentata, che perciò volli memorar quegli cui credo doversene l'invenzione, dappoichè citandosi chi lascia scritto alcun buon precetto, è pur da commendare eziandio chi trova e cimenta novità utili e pratichevoli. Anzichè costruire la *platea* al livello indicato, deesi calcolare la metà dell' altezza del salto dell'acqua e di altrettanto escavare il gorgo artificialmente e nel suo fondo collocare la *platea*. Nel qual modo è rappresentata dalla figura 216 in P P, essendo F G M, come si disse, la linea del letto in avalle alla *chiusa*. L'artificial gorgo G M P P rimane pieno d'acqua, e riceve esso ed attutisce la violenza del fluido, onde la *platea* n'è guarentita come se fosse coperta da materia elastica, di spessezza quanto è l'altezza da P P a G M.

4203. **Avvertenza.** Dissi calcolare l'altezza del salto dell'acqua: questa dunque non si misuri dal ciglio del muro, ma sì da quel livello cui sul ciglio stesso l'acqua trapassa nelle maggiori piene. L'artificio della *platea* profonda consiste nell'acqua onde si ripiena quell'artefatta vasca G M P P: perciò ne'corsi trascinanti pietre e sassi è da comprendere quanto importi una certa profondità, giacchè, cotali materie precipitando, infrangono le *platee* le più solide che non siano fornite di quella descritta, direi quasi, coperta d'acqua. Del resto l'acqua mantiene di per sè il gorgo sgombro delle materie che vi precipita, se ne eccettui le più grosse pietre, quali mano a mano infrange, e nel vortice rimuove e rigetta poi successivamente sui labbri del gorgo.

4204. **Metodo più vantaggioso.** Nella penultima figura 215 sono da rimarcare i due fossi laterali G X ed F Y. Suppongansi i colli S e T fruttuosi di messi, di prati o boscaglie, cui il rigagnolo R R R minacci escavando il burrone in cui corre, di denudare di vegetazione, corrodendo nella base le sue sponde le quali sono coste a quel burrone e precipitando trascinano al di qua e al di là il terreno sovrastante. S'immagini a contermine di quei terreni fecondi, sia in X ed in Y altra natura di suolo, ignudo, sterile, inammendabile e di forte pendio. Fatta l'ampia *briglia* o remora A C B D, ed acconciamente escavati i due fossi laterali G X ed F Y (ove un solo non basti) sostenendosi l'acqua dalla remora, potrà smaltire pei medesimi, e recarsi in tali posti X ed Y ove abbia a precipitare senza rovinar terreno produttivo, o anche a servire ad uopo di corrodere convessità troppo ripide per essere convertite a qualche uso. Cotali fossi agiranno quando l'acqua cresca ad altezza determinata dal livello del loro fondo: e per la remora passeranno soltanto acque mezzane o magre, e se si voglia anche niune, come sarà meglio chiarito al Cap. XIV, ove quest'ingegno figura siccome base alle colmate di monte.

4205. Per l'oggetto presente basti notare l'utilità di agevolare e risparmiare per questo mezzo gran parte delle accennate opere di fondamento, e addentramento nei fianchi; e quella di trascegliere di certa guisa dall'acqua il bene di cui è capace, dal male cui è valente, perciocchè si lascia continuo passaggio

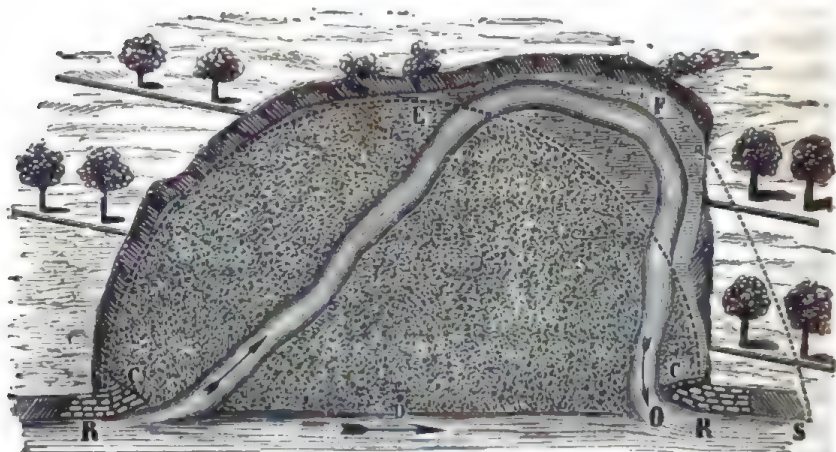
(1) In luogo detto il Maglio, in Bologna.

alle mezzane acque d'onde ristoro agli animali e alle piante; e si ripudia, trasmettendolo ad inospiti luoghi, il di più, d'onde dilagamenti e disastri. Oltre all'acquisto di terre e bonificamenti, come al citato Cap. XIV verrà palese, la briglia o chiusa, coll'esposta addizione de' fossi di deviazione, non solo affrena il ruscello nel *tratto* in amonte, ma il *tratto* eziandio in avalle impoverisce, ed innocuo agli inferiori campi riduce.

4206 Ma l'abbarrare completamente il corso d'acqua non è sempre ed ovunque possibile e convenevole. Quanto è applicabile ai rivoletti e ruscelli mediocri, non può esserlo a fossati, o torrentelli, la cui foga supplisce alla discreta ampiezza, essendovi poca la massa dell'acqua, enorme la velocità. Perciò le corrosioni torna spesso convenevole oppugnare in que' luoghi con lavori di muramento.

4207. **Intestature.** Qualunque corrosione, quando il suo raggio o internamento DE (fig. 247) è lungo quanto sarebbe CD, cioè la metà di

Fig. 247.



tutta la linea corrosa CDC, non può dilatarsi (per più ragioni addotte al III Libro) in quell'interno spazio CEC se non s'accresca quell' ampiezza CC. L'acqua, forzando il rodimento ossia spingendolo sino in F, dovrebbe proseguire il suo corso, per esempio, per la traccia FS; ma dovendo nel procedere quasi ritorcersi amonte per FO, la sua velocità è impedita dal proseguente corso ROR: onde dovrebbe interrre quel suo sbocco, e gli è perciò tolto di corrodere in F. Da ciò la regola certa di limitare qualunque corrosione, assicurando i *labbri*, per così dire, della medesima con difese RR. Le quali si ponno ne' *tratti* superiori comporre con *moli*, analoghi ai *repellenti* di cui prosegue la descrizione, soltantochè sono costruiti in linea dell'antica sponda, siccome appunto in RR la figura rinsegna, e meglio dal seguente paragrafo è dichiarato. L'armare così i *labbri* delle corrosioni, è veramente fornirli d'*intestature*, artificio analogo a quello praticato nelle rotte (§ 4045) quali accadono ne' *tratti* inferiori.

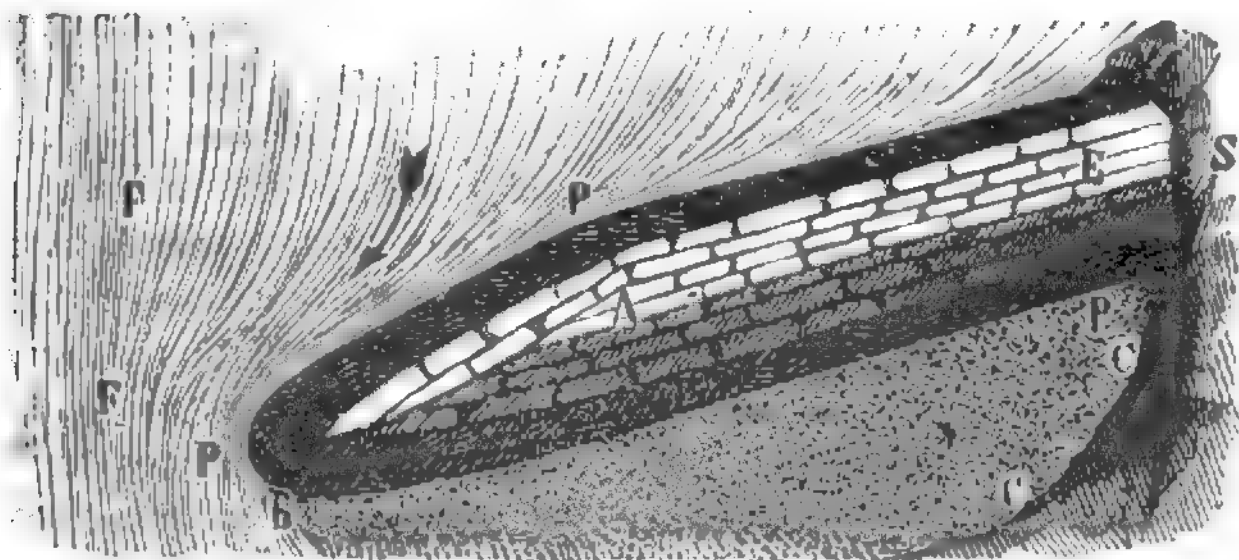
1208. Repellenti a secco. Avvisando al successivo digradar di volume de' materiali travolti sino a diversi limiti, un celeberrimo idraulico, in forza del riflesso esternato al § 1158, pronunciò doversi difendere una strada attaccata da un torrente (1), rassegnandosi a proteggerla con sassi o pietre, purchè si facessero trasportare da' posti superiori, ossia fossero maggiori di quelli che l'acqua avea facoltà di travolgere sino al punto da raggiustare. Ma questo è valevole riparo quando siano disposti a sponda inclinata A B (fig. 218), ed oltracciò se ne faccia uno strato piano PPP (fig. 219); altri-

Fig. 218.



menti nell' angolo B l' acqua escava il fondo, le pietre o sassi mano a mano vi precipitano, e si sconnette e guasta tutto il lavoro. Quando poi sia questo composto a guisa di *repellente*, cioè a dire di lavoro più o meno inclinato contro la direzione del filone, l'acqua, sormontandolo, nel suo rovescio apre un gorgo longitudinale e vi seppellisce i sassi mano mano vi trabalzano entro. Perciò, approfittando dell'artificio descritto al § 1202, converrebbe almeno nella loro estremità anteriore profondare quella platea,

Fig. 219.



come di qualche guisa indica la figura 219, la cui spiegazione, unita a quella della precedente, ricorre opportuna più innanzi al § 1234.

1209. Argini di petrale. Avvertii che l'argine di pietre a secco: 1° più agevolmente appena intaccato dirupa; 2° non reggere a tracimazioni se non abbia selciato o acciottolato sul piano, ove cade il tra-

(1) Strada della Porretta, corrosa dal Reno (provincia di BOLOGNA). Ho pur veduto questa pratica adottata per difesa degli argini attigui al nuovo ponte di Feletto sull'Orco (divisione di TORINO). Dal successivo § 1220 ecc. si può comprendere il valore di queste petraie, delle quali al § 1270 ecc. è più particolar cenno.

bocco dell'acqua (§ 999). Questo vale per cotali argini quando compongonsi solo a difesa da dilagamenti. Ne' rivi di colle e di monte, l'abbondanza de' sassi e delle pietre consiglia a valersene anco per altre difese. Dove il rigagno o torrentello divaga con più rami, e quindi percuote le sponde ora in un ponto, ora in un altro, l'adunare le più grosse pietre o sassi, e comporre argini trasversali a que' rami secondarii, obbliga il torrente a stabilirne uno principale, salva le sponde qua e là del continuo tormentale e procaccia ampie golene o *berlete* (1), tra breve produttive di pascoli e boschaglie, e tra non guari anni riducibili a produzione di bella messe e vendemmia. Ma perchè piuttosto pertinenti al II tratto, si vorrà ivi attenderne la descrizione, dove sono altre di lavori pure applicabili al I tratto presente.

4. Secondo tratto de' fiumi.

1210. Il secondo tratto del fiume consta (§ 405) di quella porzione del medesimo riunita in un sol corpo d'acqua, che forma la seconda parte del così detto tronco superiore. Ha origine ove sorte dalle gole montane, e termina ove incomincia a correre in parte sovra terra: laonde solo per gravissimi cataclismi trabocca il suo alveo incassato. Trascorre le aperte valli tra le colline e si sottrae alla pubblica tutela. Le difese perciò rimangono a carico de' privati: quindi importantissimo il conoscerne le norme più economiche ed efficaci.

1211. **Condizioni generali.** La mala riuscita de' lavori, qualunque sia la loro costruzione speciale, dipende dal mancare le seguenti principali condizioni:

I. *Accordo amonte ed avalle.* Quando i possidenti limitrofi al fiume volessero o potessero intendersi (siccome è dimostrato ai §§ 4154, 4162 e più innanzi), la manchezza o l'eccesso de' lavori in amonte non renderebbe più difficile e meno stabile la difesa in avalle, come il difetto o irregolarità di opere in avalle non coopererebbero a guasti e disordinamenti in amonte.

II. *Accordo di fronte.* Se il possidente superiore lascia corrodere la sua fronte, l'inferiore attiguo vede tra breve i suoi più robusti lavori presi a rovescio e a tergo dirovinati. Se l'inferiore costruisce repellenti troppo arditi, soccombe e travolge la ruina dell'attiguo campo superiore.

III. *Accordo di faccia.* Quando nella sponda di faccia una nuova corrosione non è repressa, il terreno dell'altra sponda è investito dall'urto più diretto e più fatale della corrente. Se per l'opposito di faccia stabiliscasi un lavoro convesso e stemperato, per analoghi effetti l'altra sponda è vivamente minacciata e investita.

IV. *Accordo di sezione.* Ove per qualche estensione la corrente non sia regolata in ampiezza prossimamente convenevole alla sua portata e torbidità, l'eccesso in larghezza aumenta le battute alle sponde, il difetto accresce la violenza e gli straripamenti.

(1) *Relitti* di fiume, *renai*, da non confondersi con *greti*, perchè di qualità più accessibile a spontanee vegetazioni.

V. Accordo di direzione. Quando ai naturali inevitabili serpeggiamenti, mediante opere di difesa e deviazione, si tenta supplire con rettificazioni o vogliam dire allineamenti contro-naturali e perciò non durevoli, i lavori riescono o travolti o inutilmente costrutti.

Accordi tutti, per verità, raramente possibili o forse mai, quando non si adempiano i consigli esternati al IX Libro. L'amministrazione pubblica ha il torto di far troppo pe'tratti inferiori de' fiumi, e nulla pe'superiori. La legislazione è poi manchevole per amendue le condizioni: oltracciò nelle questioni generali di diritto, ove si tratti di correnti arginate, dessa è nella pratica idraulica soppiantata dall'arbitrio governativo in sembianza di regola d'arte; ove si tratti di tronchi superiori, dall'arbitrio privato a seconda dello ingegno, dell'agio o della temerità degl' individui.

1212. Avvertenze pratiche. L'agronomo adunque non riguardi solo al filo d'acqua radente il suo fondo: esamini, ponderi l'opere e le tendenze de' possessori contigui e di faccia nell'altra sponda, e procacci d'internare a dovere, o, come dicesi, *impiantar bene* i suoi lavori entro la propria ripa, se trovasi tra possidenti incapaci o impotenti o infingardi a difendere il lor terreno.

1213. Condizioni di stabilità. Qualunque siasi il lavoro, perchè regga, occorre che l'acqua: 1° non gli escavi il suolo su cui si erge; 2° non gli corroda la ripa cui s'attacca; 3° non lo tracimi, o tramontandolo non gli distrugga la base dall'altra parte. Siccome la *pressione dell'acqua* contro le pareti d'un vaso sta in relazione della sua altezza entro il medesimo, così la solidità del lavoro dee farsi sempre maggiore nel fondo, e la superficie presentata all'acqua offerirle tanto più inclinata quanto è meno robusto il materiale di cui si componga. La superficie la quale s'inclina proporzionalmente all'altezza e non è tramontata dall'acqua, tanto vale a contener quella del più modesto rigagnolo, quanto le spumanti onde dell'Oceano.

1214. Diversi modi di difesa. A salvezza delle sponde per due vie adoperano i pratici:

1° senza occuparsi della corrente, rivestendo le sponde, o armandole con lavori *aderenti* alla ripa;

2° spostando o ripulsando la corrente con deviazioni, o lavori *divergenti* dalla ripa.

Quindi vuolsene esporre la trattazione per cinque capi:

- (A) **Norme generali;**
- (B) **Imboschimenti;**
- (C) **Deviazioni;**
- (D) **Riparo di sponda o salvaripa;**
- (E) **Riparo repellente.**

Dirò breve d'ognuno (1) procedendo da' lavori più semplici, e ram-

(1) Molti scrittori georgici hanno ommesso di parlare delle difese delle sponde o ripe, sia di fossi, che di rivi, canali e fiumi: alcuni pochi ne hanno trattato, ravvisandone l'importanza; niuno in modo abbastanza completo per dirigere l'Agronomo in queste emergenze, assai più comuni, che non si crede. Il Dizionario d'agricoltura del Gea ha

mentando non riguardarsi ora al caso delle correnti arginate la cui difesa al 3° tratto è investigata.

(A) *Norme generali.*

1. *Gli ostacoli.*

4215. **Effetti degli ostacoli.** « Ogni diga, ogni sponda, dice il MENGOTTI, ogni sasso, ogni cespuglio, ogni cannuccia, ogni filo d'erba » forma il suo rigurgito (1). » L'acqua trovando un ostacolo si solleva col soccorso di quella che le vien dietro, e di tal guisa, coll'altezza e colla massa aumentata, acquista modo di restaurare la sua forza e la sua velocità. Perciò pur troppo sono gli ostacoli (2) il più potente mezzo per accrescere impeto all'acqua.

4216. Se l'ostacolo sia *isolato*, come un masso, un tronco, l'acqua spartesi in due correnti al di qua e al di là del medesimo, e tenta scalzarlo.

4217. Se l'ostacolo sia *continuo*, cioè s'addentelli ad ambo le rive, l'acqua vi dà la scalata per due modi. Se fluisce poco veloce, il primo velo d'acqua si ferma intanto che gli altri che sopravvengono, di certo modo salgono sui primi finchè giungano all'altezza dell'ostacolo e dalla sua cima si rinversano. Ovvero se corra con foga, l'acqua sopravveniente spingono allo insù le prime arrivate, sotto ponendosi a quelle per essere ricacciate in alto da altre, e così l'ostacolo è successivamente sormontato.

4218. Se infine l'ostacolo sia *discontinuo*, cioè diviso, ossia lasci nel mezzo angusto varco al fiume, in quella stretta l'acqua adunerà tutta la sua massa e la sua forza. Lo stesso accadrà se l'ostacolo sia da un sol lato, qual sarebbe un molo, un pennello, chè solo da un lato si stringerà la corrente con tutta la sua foga e la sua massa.

4219. Or che si fa egli per isgomberare porti dalle sabbie che vi lasciano i fiumi, o vi sospingono le grandi maree e i fortunali? Rinserrasi l'acqua in tempo del massimo flusso, poi lasciarsi uscire precipitosa quando col riflusso il mare si ritrae, ed essa, avventandosi sul letto di sabbia, lo investe, lo corrode e travolge. L'agronomo da ciò comprende che qualsiasi lavoro di riparo dee sostenere dall'acqua impeto maggiore assai di quello da lei dimostrato nel luogo stesso della lotta prima che il riparo si faccia; comprende eziandio, perchè talvolta le umane opere aggravano i disastri cui vorrebbero riparare.

detto qualche cenno agli articoli ALLUVIONE, ARGINI, MOTO DE' LIQUIDI, MURI, RIPE, TORRENTE ecc. come la *MAISON RUSTIQUE* du XIX siècle, e il *JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE* che n'è la continuazione. Fra i trattatisti italiani, il LANDESCHI ne' suoi saggi d'AGRICOLTURA vi consacrò alcuni Capitoli della parte II, il BICCHI Cintio, il RASTELLI, il DORIA, il POLLINI, il RICCI e Filippo RE, per tacere di tanti altri, tutti più o meno toccarono l'argomento importantissimo, lasciando però unicamente emergere la necessità per la maggior parte degli agricoltori di conoscere le pratiche idrauliche, senza darne norme abbastanza diffuse e vantaggiose.

(1) MENGOTTI, *Idraulica fisica e sperimentale*. Parte II, Cap. VII, terza ediz., Venezia 1818, V. II, p. 198.

(2) AUBRY, *Journ. de physique*, juillet 1779.

2. *Azione dell'acqua.*

1220. Assalto dell'acqua. Quindi è che l'acqua, o sormonti l'ostacolo o ricada da suoi lati, corrode sempre e scava il fondo, formando gorgo in cui travolge l'ostacolo superato. Di questo modo capovolge massi che certo non può smuovere, nè rotolare se non perchè il masso, perdendo il punto d'appoggio, acquista un moto rotatorio sollecitato dall'acqua che direttamente o di sghembo il sospinge, finchè sedendo di nuovo sulla sua base, di nuovo l'acqua ripiglia il suo assalto collo stesso effetto di prima. Quest'è il funesto giuoco con cui le correnti demoliscono i ripari eretti per frenarne l'urto, mentr'esse, ove non valgano a sgretolarli colla diretta forza della percossa, associano i vortici e l'insidia dell'escavazione.

1221. Pressione o percossa. Gli ostacoli, i lavori innalzati contro le correnti, sono perciò da quattro forze principali combattuti:

I. **Dall'azione obliqua** esercitata dall'acqua sopra il fondo;

II. **Dall'azione di percossa contro l'ostacolo**, derivante dall'urto della colonna d'acqua che s'infrange contro di esso;

III. **Dall'azione perpendicolare** sul fondo stesso, risultante dalla forza dei vortici;

IV. **Dall'azione di percossa contro il fondo**, proveniente dalla cascata dell'acqua che tracimi l'ostacolo.

1222. Vortici. Delle quali cause e dei loro effetti, sieno separati o riuniti, come accade nei lavori repellenti, è detto a sufficienza al III Libro e solo rimemoro doversi tenere la III causa, ossia la potenza dei vortici fra le più terribili e pronte a distruggere le opere idrauliche. Il GUGLIELMINI distinse i vortici *mobili* e vaganti da quelli *stabili*, e dimostrò la forza maggiore di quelli comprendenti anche un cono d'aria (Ved. Libro III) sugli altri che chiama *ciechi*. Afferma incredibile la profondità delle voragini anzichè gorghi, che producono i primi nei fiumi, squarciandone l'alveo (1). Lo ZENDRINI comparandone la forza agli uragani ed ai turbini, li chiama *vera peste de' fiumi* (2), ed il FRISI attesta pressochè tutti i lavori da lui veduti nel Po, scossi e in ispecie alla punta rovinati dai vortici (3). Il MENGOTTI elegantemente ne paragona l'azione nei modi e nella forza degli effetti, al trapanatoio col quale, mercè lievissimo sforzo, l'uomo giugne a perforare marmi e metalli (4).

1223. Doppio modo di percossa. L'azione poi della percossa non è grave per l'urto ad ogni istante rinnovato dall'acqua che incessantemente si succede e si spezza contro l'ostacolo, quanto per quello dei sassi, tronchi e materie pesanti che la piena trae seco e scaglia quasi catapulta e ballista contro la parete del lavoro che le contrasta il passaggio. Perciò non

(1) GUGLIELMINI, *Nat. dei fiumi*, cap. 7, pag. 199, ediz. cit. Di quelli del mare trattò per disteso Geminiano MONTANARI nell'opuscolo postumo, *Le forze d'Eolo*.

(2) ZENDRINI, *Leggi e fenom. ecc.*, cap. 8, n. 5.

(3) FRISI, *De' fiumi e lorr.* III, cap. 3.

(4) MENGOTTI, loc. cit. I., pag. 221.

si comprende, come ne' moli, pennelli ed altri repellenti, i quali, quando fatti di muro, sogliono offerire sponde quasi verticali, non s'adoperi con ingegno analogo dei *tagliacqua* o *guardiani* a guarentirli da materiali galleggianti e nautanti di cui le piene, in ispecie nel loro arrivo e ne' tratti superiori, hanno sì larga copia, che veggendole diresti avanzarsi una calata, una mobile barricata.

3. Direzione dei ripari.

1224. Aderenza e divergenza dalla sponda. Distinsi (§ 1214) l'opere idrauliche in due categorie; in quelle *aderenti* alla sponda, siccome lavori a *salvaripa*, e in *divergenti*, cioè che attaccansi alla sponda, ma ne divergono colla loro estremità come i *repellenti*. Poco è a dire sulla direzione de' primi, perciocchè assumono quella stessa della sponda che rivestono. Tuttavia se la sua forma presenti risalti acuti o morsi profondi, è sempre utile, prima di rivestirla od armarla dei *salvaripa*, lo aggiustarla ad una sola linea, sia poi retta o curva secondochè il movimento di terra consenta, e possa consigliare l'applicazione delle norme che seguono sulla direzione dei lavori dell'altra categoria.

1225. Direzione ortogonale. Fu tra primi il MICHELINI a commendare il sistema degli assalti di fronte, spingendo arditamente anco ad angolo retto le sue *speronate* e *pignoni* contro il filone del fiume; e giunse fino a sperimentarli ad angolo acuto colla ripa superiore (1). Certo cotale direzione vale a frenar la foga dell'acqua, e talora ad obbligarla a deporre, se torbida, il suo terreo convoglio onde il riparo si stagna, si ricalza e si assoda. Ma si promuovono tre fatali conseguenze.

1226. Inconvenienti. 1.° L'acqua rimbalzando dal riparo, rifrange l'urto suo contro la sponda cui è intestato, e corrodendola prende in mezzo il lavoro e lo tormenta alle spalle.

2.° Pel ringorge prodotto dall'ostacolo, l'acqua nello indiettrare, è dalla sovravvegliente sospinta verso la ripa (2), d'onde riflettuta, rientrando nella corrente dà di cozzo di bel nuovo nel riparo, e quindi assume il moto circolare. E da questo il vortice, il quale non solo impedisce ogni deposizione, ma escava gorgo onde scalza, e come accade non di rado, traesi addosso, rovesciandolo verso amonte, il lavoro.

3.° Se il riparo non abbia un *franco* (§ 1003) notevole e molto maggiore che se avesse direzione obliqua, sarà tracimato, e l'acqua nel rinversarsi sopra l'orlo di esso, colla forza acquistata in certa ragione dell'altezza del riparo, escava botro al piede, in cui lo travolve. Quando poi non riesca a sormontarlo, l'acqua si crea alla di lui punta anteriore quasi un secondo filone, il quale, stretto dall'estremità del lavoro e dalla pressione del filone maestro, produce gorgo, quanto possa accadere attorno le pile d'un ponte.

1227. Distinzione. Tuttavia il primo inconveniente si evita per poco s'interni e sia solidamente addentellato il riparo; come il terzo, perchè dipen-

(1) MICHELINI, Della direzione de' fiumi, cap. 23 e 24.

(2) Il GUGLIELMINI, dagli ostacoli ad angolo retto e acuto contro la corrente vuole ribattuta l'azione dell'acqua verso la ripa. Loc. cit., cap. VII, pag. 198.

dente dalle sue dimensioni e costruzione di fondamento. Il più grave è il *secondo*, cui però (come più innanzi sarà detto) si può provvedere. I due primi difetti son pur memorati dal MENGOTTI, il quale nondimeno ne annovera un terzo, ch'io terrei all'opposito per singolar pregio di questi lavori; quello cioè « di rimanere, dic'egli, dopo qualche piena, quand'anche « resistano, abbandonati dal fiume per motivo appunto della ghiaia e della « sabbia che non avendo sfogo si arresta e si ammonticchia loro dinanzi, « alzando il suolo ed obbligando l'acqua a dar luogo (1). »

Se non che, aggiugne egli, l'acqua « si ritira ella di fatto alquanto « dal riparo ma . . . si rivolge subito dopo al disotto contro la medesima « sponda da cui volevasi allontanarla. » Lo che veramente, se il riparo abbia lunghezza notevole, non vidi sì facilmente accadere. Perciò la difficoltà reale delle opere ortogonali consiste nello evitare che l'acqua possa eseguire il funesto giuoco al § 1220 specializzato.

1228. Direzione obliqua. I lavori più cauti e temperati, per l'ampiezza dell'angolo che fanno colla ripa superiore, con minor pericolo e quasi sempre con più sicuro esito, la corrente rimuovono dalla nocente direzione. Essi peccano tuttavia pur di tre modi:

1° Un riparo troppo a seconda del fiume, spesso rimane con minimo effetto o niuno;

2° Il lavoro ad angolo molto ottuso, oltrecchè deve essere assai più lungo del retto per giugnere allo stesso punto dell'alveo, richiede sussidio d'altri lavori simiglianti, onde colla cooperazione del loro impulso conseguire completo l'intento;

3° In amonte al lavoro, se sia pochissimo soggiacente, rado conquistasi impostime, e punto non si scema il pericolo di corrosione alla sponda superiore.

1229. Conseguenze. È quindi gravissimo nel riflesso economico della spesa il *primo* inconveniente: similmente il *secondo*, oltrecchè il soverchio di lunghezza, è soverchio di superficie esposta alle violenze del fiume, e soggetta alla manutenzione: il *terzo* richiede intestatura assai salda, la quale inoltre, seguendo la direzione generale del lavoro, dovrà farsi molto prolungata se alquanto nella sponda si dee internare.

1230. Giusto mezzo. Il FRISI, quasi aritmeticamente giudicando la questione, sentenziò vantaggiosa la direzione di quel pennello il qual facesse colla ripa inferiore l'angolo eguale alla metà dell'angolo retto (2).

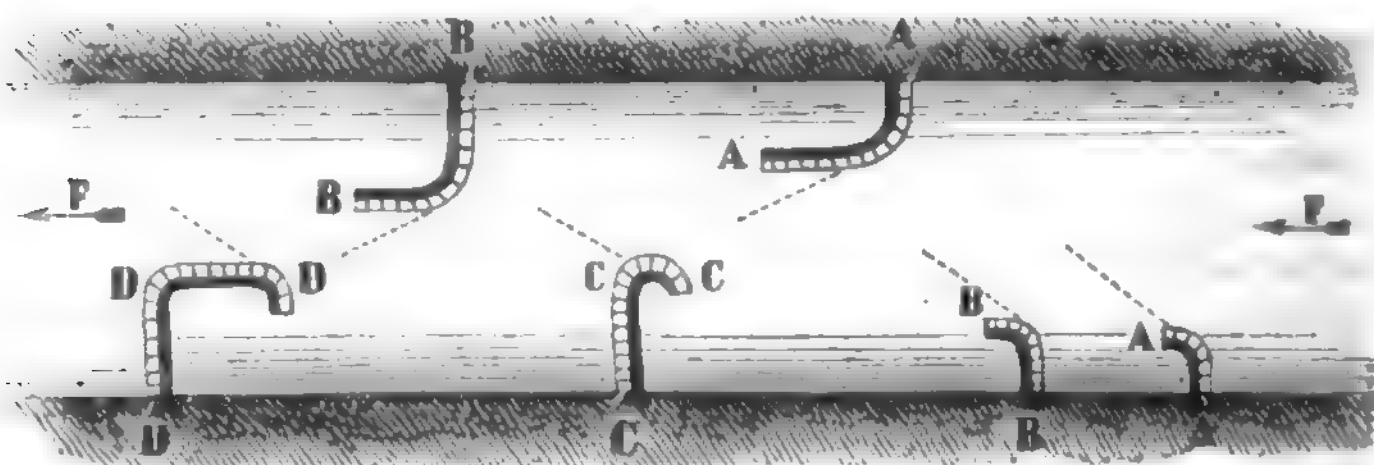
1231. Direzione razionale. Ho detto al III Libro le ragioni, qui espongo solo avermi l'esperienza ammaestrato che la direzione del riparo, se destinato ad accogliere l'urto d'una colonna d'acqua di ampiezza minore d'un quinto di quella del fiume, dee secondare la traccia d'un quarto di circolo, colla convessità contro la corrente; e se maggiore, seguire una linea ortogonale raccordata colla stessa curva. Infine ne' casi più gravi potrà

(1) MENGOTTI, Loc. cit., Part. I, cap. XII, pag. 214.

(2) FRISI, De' fiumi ecc., lib. 3, cap. 3.

tracciarsi a squadro terminato pure dalla stessa curva, secondo che indicasi in C C C e D D D nella fig. 220, dove A A, A A, e B B, B B, segnano le

Fig. 220.



due precedenti direzioni, del che più avanti nella esposizione de' speciali lavori. Quella curva può essere diversa dal circolo, siccome appare da quel III Libro: ma perciocchè l'altre curve facilmente s'accostano ad archi di cerchio secondo l'estensione de' raggi di questo, di fronte agli assi di quelle (Lib. I, Cap. VI, Sez. III), perciò nella pratica torna lo attenersi ad archi di circolo, più agevoli a delineare, salvo i casi speciali a suo luogo perciò memorati.

4. Forma dei ripari.

1232. Inclinazione delle fronti. Nel disegnare la forma dei lavori di difesa, riguardando ai modi d'offendere esercitati dall'acqua ne'suoi assalti (§ 1221), è agevole concepire che la inclinazione quanto si possa maggiore nella loro fronte:

1° Attulisce quella I^a causa, perchè l'azione obliqua dell'acque si divide e si sparge sulla parete declive, e il fiume non può più agire con tutta la sua massa contro il fondo; laddove, se il lavoro offra il petto perpendicolare alla corrente, dice il celebre VIVIANI, urtando e scorrendo a piè di quel piombo, vi rimolina e scava, e dopo aver portato via il terreno che vi è sotto, affonda o si leva in capo e scompone il riparo; »

2° Scema la II^a causa, perchè l'azione di percossa viene come spezzata, e tramutasi gran parte in pressione verticale, la quale serve a tener saldo il riparo contro la propria base;

3° Elide la III^a causa, perchè i vortici sovra una sponda inclinata nè possono avere profondità sufficiente, nè assumere la forma di cono il quale rimane come spuntato e tronco dal piano obbliquo presentato dalla parete del riparo;

4° Può facilmente escludere la IV^a causa, perchè contro l'ostacolo obbliquo la piena meno ringorga, onde meno si eleva a tracimarla, come accade contro l'ortogonale: che se sia poco sporgente sul fondo, coll'offerire alle spalle un dolce declivio, scema di molto sul fondo stesso la percossa proveniente dalla cascata, la quale cambiasi in men dannosa discesa.

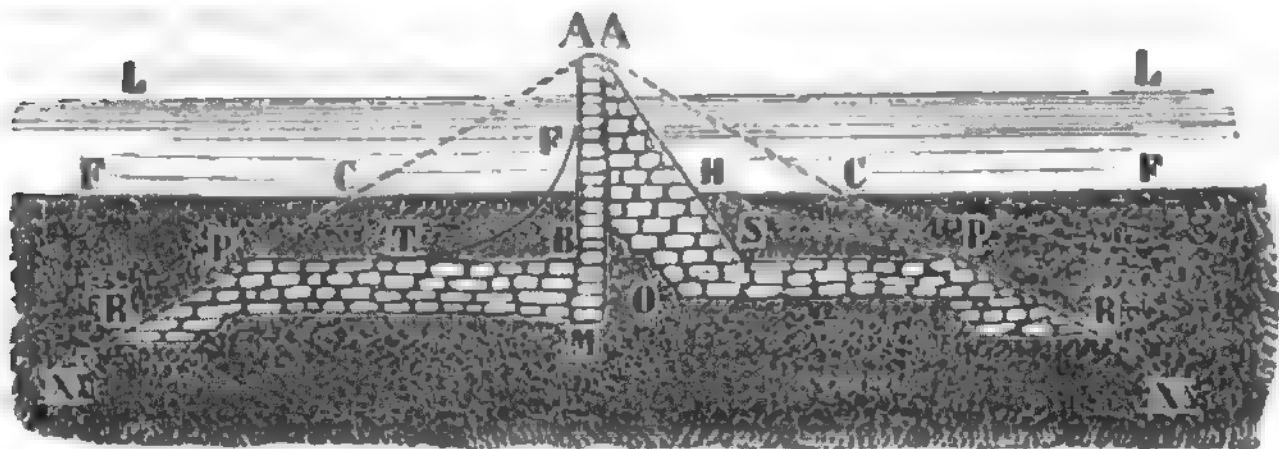
1233. Nell'accorgimento di costruire i ripari con declivio dolcissimo, riponea il VIVIANI, e con esso lo ZENDRINI (1) tutta l'arte e la possanza delle

(1) ZENDRINI, Leggi e fen., cap. 8, n. 12 e 43.

idrauliche fortificazioni, e il GRANDI similmente (1). Il MONTANARI a tal fine guerniva le palafitte con armadura « di tavole a scarpa . . . il più sicuro difensivo che possa applicarsi (2) » Il LORGNA, nella rettificazione del Po al confluyente della Trebbia sopra PIACENZA, inculcava volervi « un'operazione « più robusta e a scarpa per allontanare la generazione dei vortici che non man-
« cano mai ne' ripari perpendicolari (3) ; » e senza citarne più altri, il sommo VENTUROLI (4) lucidamente argomentò la ragione teorica di questa disposizione inclinata che deono opporre alla corrente i ripari d'ogni specie. L'esperienza potrebbe giudicare se la linea della inclinazione debba essere sempre una retta, o piuttosto una legger curva concava, quale propose e tentò con successo il POLONCEAU (5). Siccome io tengo preferibile ad una sola faccia o piano, lo adottarne due (lo che appare più innanzi al § 4234 e § 4315), così s'avrebbe a sperimentare se fosse convenevole una curva la quale nel punto d'intersecazione de' due piani inclinati, con essi acconciamente si raccordasse.

4234. Base sottacqua. Ma non si può sempre dare sufficiente altezza ed inclinazione ad un' opera di difesa, perciocchè il dispendio diviene triplo e quadruplo pel grave aumento delle dimensioni. Allora unico mezzo è guarentire tutto all'intorno il riparo colla platea composta secondo è detto pel repellente al § 4208. In generale adunque la sezione della base si determini colle misure investigate al III Libro e di cui la fig. 224 ci ripete il

Fig. 224.



disegno. Sia AA il piano superiore o cappello del ciglio, FF il piano dell'alveo su cui si voglia edificare. Segnato un punto C distante dalla verticale AM quant'è il doppio dell'altezza di A sulla linea FF, tracciata la AC, si prolunghi verso X. Condotta dal punto B, distante dalla FF la metà dell'AF, l'orizzon-

(1) GRANDI, Movimento dell'acque, cap. 6, prop. 38 e coroll.

(2) MONTANARI, Discorso sul Sile.

(3) LORGNA, Relazione sul taglio del Po, 1782.

(4) VENTUROLI, Elem. di Mecc. e d'Idr., T. 2, lib. 4. Le famose dighe del veneto estuario e dell'Olanda offrono declivii dolcissimi a modo che hannovi dune costrutte con inclinazione in ragione d'un metro d'altezza per 12 di base. V. MENGOTTI, loc. cit., 1, pag. 232.

(5) POLONCEAU, Des eaux relativement à l'agriculture. 1, vol. in 12. Paris, 1846. Questo ingegnere fece costruire un'argine col suo petto secondo una linea leggermente concava, alto 1 metro e lungo 450 a fronte del *Loue*, torrente nel dipartimento del Doubs. Trattandosi di una scarpa di non molto sviluppo, essendo l'altezza verticale un solo metro, la differenza dall'essere secondo una linea retta, oppure una appena concava, non può riuscire abbastanza sensibile per desumerne un criterio decisivo.

tale B P, questa segnerà il piano superiore della platea di fondamento G B. Secondo le più o men gravi condizioni della corrente, o la minore o maggiore consistenza dell'alveo, quel fondamento proseguendo colla sua fronte inclinata come la P X, aggiunga grossezza tale che l'altezza F M non sia mai minore di F A. La posizione sottacqua di cotai platea artificiale P B P sepolta nel letto F F del fiume, la rende meglio guarentita, perchè d'ordinario rimane coperta, e talora agisce come quella al § 4204 consigliata. Quante volte il riparo A A non possa travalicarsi dalle piene, la platea alle spalle si ommette, ma se il lavoro è sommergibile, è d'uopo costruirla ed anco più salda di quella anteriore.

Sia poi il repellente di muro o di legname, e con varia inclinazione come A S, si può eseguire sugli stessi principii. Tuttavolta questa costruzione, in parte praticata anco dal MENGOTTI (Vedi più innanzi § 4308), sarà veramente stabile, quando quel fondo della platea, almeno col suo petto P R, pervenga a piantarsi nel tufo o in creta durissima o sovra scoglio o altra roccia dall'acqua invulnerabile. Fo stima inoltre che potrebbe farsi la platea anco inclinata come indicherebbe la retta H P, o forse meglio raccordandone il piano con una curva, come indica T F, per salde ragioni al III Libro esterne, ma di cui solo l'esperienza potrà sentenziare.

4235. Connessione delle parti. L'osteggiare il fluido con materie disgregate o gettate alla rinfusa, come sassae, scogliere, è solo escusabile in estremi casi; perciocchè reggono assai meno ch'altre opere d'egual forma, avvegnachè di dimensioni molto minori, purchè di alcun cemento almeno la superficie esterna se ne intonachi, onde si colleghi ed assodi lo strato esposto all'assalto della corrente. Similmente le antiche steccae, e certe palafitte che veggonsi costruire, ben poco reggono se di morta materia costrutte anzichè di piante che volentieri germoglino in quelle condizioni. Col barbicare delle radici, coll'avviticchiarsi de' rami, le piante vive danno al riparo il collegamento di tutte le sue parti e la indispensabile connessione delle membra. Nelle opere idrauliche, appena l'acque ponno far breccia, comunque appaia da principio di lieve conto, esse vengon tra breve in dominio della fortezza.

Ma mi dilungherei di soverchio se volessi accennare quante cautele occorran, e già di esse gran parte dalle nozioni relative dell'IDROLOGIA AGRARIA il prudente agronomo saprà derivare. Dalle quali gli verrà pur manifesto che quasi sempre noi stessi siamo gli artefici del disordinamento dei fiumi e delle nostre sciagure. La sua perspicacia e la sperienza e cognizione de' luoghi gli farà poi trascegliere tra i varii modi di difesa e le diverse specie di lavori, i quali veggendo io, ed avendo nel fatto provato doversi spesso eseguire a spese e direzione dei possidenti limitrofi ai fiumi, lungo perciò indispensabile tratteggiare la descrizione almeno dei principali.

5. Dimensioni de' ripari.

4236. Grossezza. Dalle nozioni teoriche d'IDROLOGIA AGRARIA (Libro III), desumesi facilmente la pratica norma per assegnare alle opere di difesa le dimensioni onde offrano solidità competente all'energia dell'assalto cui deono

soggiacere. Quando sia frustrata l'azione escavatrice dell'acqua, sia dinanzi sia a tergo de' lavori, la grossezza per così dire del riparo dee stabilirsi in relazione della sua altezza, della natura dei materiali adoperati e della forma stessa dei lavori. La descrizione delle varie specie de' medesimi, franca dall'obbligo di tenerne altre parole.

1237. Lunghezza. Non è però superfluo soggiugnere alcun avvertimento sulla lunghezza loro, o più esattamente sulla quantità di sezione che e' contrastano al fiume; perciocchè un lavoro di lunghezza doppia di un altro, può avversare nell'alveo del fiume la metà della larghezza abbarrata da questo, se notevolmente meno obliquo di quello. È da porre mente all'errore funestissimo nel quale incolgono alcuni poco avveduti nell'applicazione di un principio lodatissimo in teoria, ma nella pratica spesso sorgente d'effetti fallaci ed opposti, se con somma perspicacia non sia ponderato. Lo strignere la sezione aumenta la velocità del fiume, quindi l'escavo dell'alveo; dunque sbassa il pelo delle piene, e rimuove il pericolo dell'inondazione. Ecco la teorica, rispondono eglino i fatti?

Avvertono i fatti, tre conseguenti effetti relevantissimi: 1° La sezione appiccolita, si produce assolcamento dell'alveo, ma solo amonte della strozzatura; e allo sboccarne, l'acqua tende a spagliarsi, come attesta la necessità delle ale inferiori ai ponti ed alle chiaviche di sbocco; 2° L'aumento di velocità fa discendere le materie gravi più innanzi, e passata la stretta, la velocità digradando, n' avviene un dosso o locale alzamento di letto sul livello cui si manteneva prima dell'alterazione di cui è detto; 3° Sia pel rialzo del letto, sia per l'angolo che formasi tra la linea della nuova pendenza in amonte, e quella non cambiata in avalle, succede poco inferiormente alla stretta un ventre più o meno risentito di piena. La grande fiancata in forma di diga, che movendosi a squadro colla ripa destra fu creata nell'Arno per ala al ponte sospeso fuori di *Porta alla Croce* a FIRENZE, come avverte il LIBRI (1), non solo espose e minacciò la sinistra riva dell'Arno, ma fece discendere nell'alveo in mezzo alla città pillole e sassi, che prima non vi si vedeano, e cominciavano ad innalzare il livello medio del letto, il cui restringimento sì improvvido, fatto colla narrata costruzione, venne dal WIEBEKING (2), celebre ingegnere bavarese, a capello censurato.

Sia dunque riguardoso l'agronomo nello inoltrare lavori nell'alveo vivo del fiume, e tenga di fermo, che lo strignerlo con isperanza di scemare l'altezza delle piene, equivale in fatto al creare poco avalle una barriera.

(1) LIBRI, *Journal des Savants*, Juin 1841. La sua analisi sulla memoria del FOSSEMONTI fu tradotta e inserita nella citata Racc. Idr., T. VII. BOLOGNA, 1845.

(2) Nella sua opera sui monumenti ed opere idrauliche, citata dallo stesso LIBRI, del quale sono di gran peso queste parole: « Perciò riesco tanto pericoloso il canalizzare i fiumi che si potrebbero chiamar torrenziali, e il rettificarli per tentare di renderli navigabili, perchè in tutti questi casi l'aumento di celerità non serve che a far discendere nelle parti inferiori del corso del fiume, i depositi sassosi che per l'innanzi si fermavano molto prima » (Loc. cit., pag. 234). Tuttavia queste differenze di alveo, sono locali e come avvertii più volte, possono dipendere dallo stato in cui una piena di poca durata lo lasci; ed infatti il GUASTI osservava che il Ponte alle Grazie costruito nel 1253, e il Ponte Vecchio ruinato nel 1338, e riedificato nel 1345, offrono tuttora sufficiente ampiezza al libero corso delle piene. V. il *Politecnico* di MILANO, T. VII, 1844, fasc. 37.

(B) *Imboschimenti.*

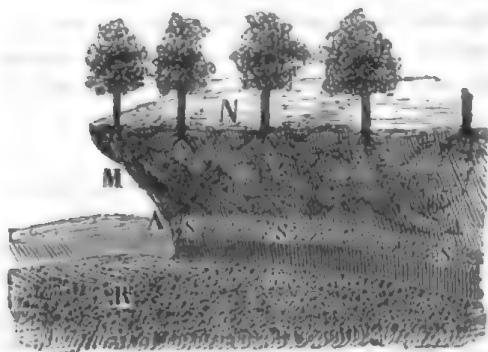
1238. Concetto scandagliato. Generalmente si pronuncia con magistrale sentenza doversi coprire le sponde di boscaglie, per salvarle dalla rapacità de' fiumi. Or s'inganna a partito chi troppo larga e completa fiducia v'apponga. Il bosco preserva da molti inconvenienti delle inondazioni, perchè trattiene ghiaie e altri gravi galleggianti e natanti: però quasi mai vale a salvar se medesimo, o il può solo sotto condizione di avere l'estremità delle radici profonde sì da non giugnervi l'acqua ad investirle. Ov'essa possa penetrare al di sotto, come travolgerebbe nell'onda una fortezza se giugnesse a corrodere il terreno su cui posano le sue fondamenta, così svelle e trasporta alberi comechè secolari, se delle radici loro sia più profondo il gorgo ch'escava.

1239. Vorrebbe il SURELL imboschire due zone parallele ai torrenti, per larghezza successivamente maggiore da pervenire a 500 metri (1). Artificio questo da impedire l'erosioni superficiali (§ 1149), non la corrosione successiva, quando le radici del bosco non toccassero la profondità sovraddetta. Artificio oltracciò di non facile esecuzione (2), e che dannerebbe estensioni notevoli di terreno a coltura men profittevole, siccome quella è delle boscaglie di fronte alle produzioni di cereali ed altre piante più necessarie delle boschive, la cui vegetazione dee riservarsi a terreni inetti a quelle altre più proficue. Prelevando 500 metri di larghezza al di qua e al di là delle correnti nel tratto ora contemplato, si toglie dalle vallate tra i poggi e le colline, tutto il miglior terreno atto alla coltivazione ordinaria, perchè cotale imboschimento occuperebbe quasi tutta la parte piana del loro bacino. La difesa dai torrenti con boscaglie o non s'ottiene o s'avrebbe solo dalle prime linee di piante, quali radicassero saldamente a profondità convenevole: perciò l'imboschimento sarà da curare, ma nei modi che ora verrò sponendo, senz'uopo di estenderlo a zone di sì cospicua larghezza.

1240. Pratica di piantagione. Generalmente riguardando a cotesti imboschimenti, avverta l'agronomo, ancorchè il faccia per salvare nuovi re-

tratti ed alluvioni, di eseguirli finchè la colmata è bassa, cioè nel suo principio. La fig. 222 rivela l'errore anzidetto di creder salvo un terreno perchè imboschito. Ho veduto alte ripe coperte d'annose quercie precipitar meglio che se non ne fossero state vestite. L'acqua da prima, profonda il gorgo quanto è più alta ed erta la ripa; e se trovi strato di sabbia come SSS

Fig. 222.

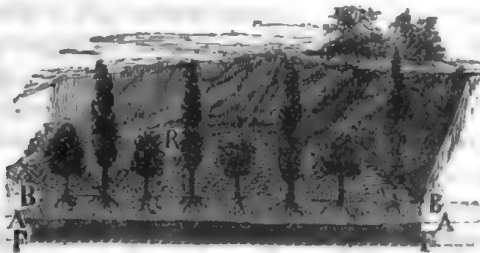


(1) SURELL, *Études sur les torrents*, pag. 12.

(2) Il est fort difficile que ces reboisements aient lieu d'une manière générale, sans une contrainte qu'on ne peut pas exercer sur les propriétaires. L'ARETO, *Loc. cit.*, T. 2, pag. 690.

lo dimoia e travolve, e con seco la terra sovrastante; onde gli alberi Q Q rimangono alcun tempo quasi pensili, finchè aiutano essi pure quel cappello di ripa M a precipitare, trascinando enormi porzioni anche del sodo verso N. Così adunque s'adopere. Ove la corrente abbia abbandonata la corrosione A R A (fig. 223), e cominci a lasciarvi l'impostume o melma in

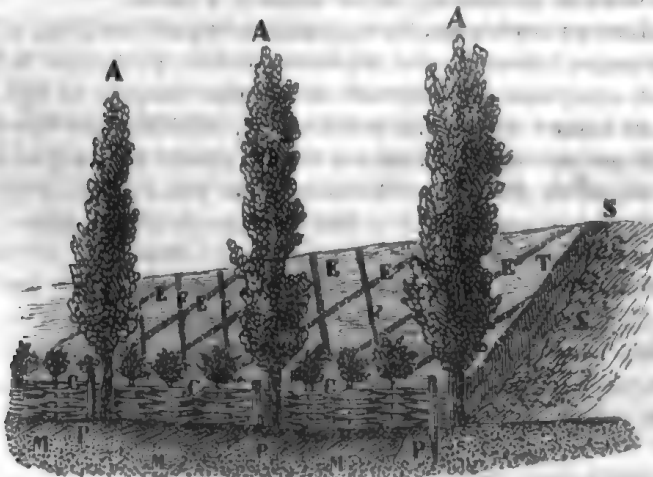
Fig. 223.



altezza di A A B, allora subito è da piantare salici, pioppi, ontani e piante somiglievoli, le quali barbicheranno al livello A A, penetrando sino al fondo F F ed anco più sotto, nè mai potranno essere inferiormente private dall'acqua della terra cui s'avvicchiano e con ciò rendono indenne dagli attacchi della corrente. Dunque l'imboschimento le cui radici pervengano a quella profondità, sarà una difesa reale: al disopra di quel livello non sarà che illusoria.

1241. La linea o fila di piante attigua al corso d'acqua è la più combattuta, e quando questa resiste, allora solo la corrosione è difesa. Laonde quando ben fatte, queste piantagioni giovano lungo i ruscelli e condotti di qualunque specie. Per conseguire lo scopo avvertito, si dee aprire un fossetto lungo ed in fondo alla ripa, procacciandogli direzione in linea retta

Fig. 224.



o lievemente curva senza discontinuità od angoli. Si conficcano in esso robusti pali di rovere o d'altro legno duro, P, P, P, (fig. 224) a distanza l'un

dall'altro metri 2 circa, a' quali si assicurano piantoni, o meglio vere pianticelle di pioppo A, A, A con loro radici. Nella stessa linea tra pioppo e pioppo, si piantano, distanti tra loro metri 0,33, piantoni di salici entro lo stesso fosso ed in fori quivi fatti con palo di ferro.

Pioppi e salici s'intrecciano con lunghe pertiche di vimine (1) o salice, e ciò dopo aver disteso un letto di sottili rami colla fronda verso l'acqua come M M M, il quale strato verrà così accostato e tenuto saldo contro il fondo mercè l'intrecciamento descritto. Creata questa specie di siepe C, C, C, le si appoggiano nell'interno pianticelle di ontano, da legare anco alla medesima, e le cui radici con quelle de' pioppi vengono coperte dalla terra onde si riempie il fossetto. La qual terra si ricava coll'aprire, dietro a quel primo, altro fossetto parallelo distante un metro, in cui si piantano nella stessa guisa salici ed ontani, intrecciandoli di egual modo. Colà dove sponde di estesa larghezza, si prosegue con altri fossetti paralleli, e ad ogni terzo fossetto si può replicare la piantagione di pioppi come nel primo, fornendoli di pali, secondo costumasi per le piantagioni di gelsi, pomiferi ecc. Nel V Libro è descritto quando convenga valersi di robinie o altre specie di piante adatte alle diverse esposizioni e qualità di terreni.

1242. Avvertenze. Qualora il lavoro si faccia a randa a randa del fiume, la ghiaia del primo fossetto si getti tutta dal lato dell'acqua, componendola in arginello coi ciottoli più grossi disposti in guisa di petto al di fuori. Le pertichelle da intrecciare, deono, se si può, conficcarsi col loro pedale appuntato, orizzontalmente entro la sponda interna del fossetto, e di poi piegarsi e intrecciano le fila di pali coi pioppi e piantoni di salice. Nè si dimentichi nel comporre l'intrecciamento, che le vette delle pertiche sortano verso l'acqua, lungo e a seconda della corrente: perchè di questo modo essa premendo, stipa ed addossa meglio il tessuto, e il letto di rami prostesi nel fondo meglio preme e tien saldo. Avvertasi eziandio di pigiar sempre mano mano il terreno, e coteste siepi alle due estremità rivolgere verso la sponda entro lei penetrando, ed ivi sicurarle a dovere.

1243. Altre avvertenze. Per le piantagioni si preferisce il salice, l'ontano il venco, il pioppo, l'albero bianco, la robinia, il vetrice, gli olivagni, le frangole ed altrettali rigogliosamente vegetanti nelle sabbie ricoperte da limo. Taluni credono però bastare alla sponda da imboschire, la inclinazione rispondente a due di base per uno di altezza: ma non comple, quando il suo angolo col fondo non si protegga da altre difese. Acciò imboschi senza questo soccorso, la sponda dee offerire almeno il 3 di base per uno di altezza, perchè se le piante deono prosperare sia per lo scopo della difesa, sia per ottenerne vantaggioso prodotto, è necessario lavorarle attorno al piede per alcuni anni, lo che offre presa all'acqua per dilacerare in breve la ripa troppo declive. Solo dopo alcun tempo si potrà conciliare la vegetazione delle piante perenni e lo appattare dello spazio in cui s'allevano, altrimenti ne conseguirà imboscimento stentato, di utile scarso e di gretta difesa.

(1) *Vimina* italianamente è *vermena* di venco. Perciò io l'adopero a significare costesti sottili e giovani ramicelli, esclusivamente da quelli di salice ed altrettali.

1244. A più saldezza, terminate le piantagioni parallele devi collegarle con alcuni filari o perpendicolari e semplici, ovvero obbliqui e doppi, come cennano E, E, E ed F, F, F nella fig. 224. Altrimenti vedrai l'acqua corrente, quasi infilzando le prime linee, in breve ora svuotare i fosserelli, scalzare pali e piante, e la sponda disastrar nuovamente.

1245. **Plantagione de' renai.** La descritta foggia di reticolato di siepi vive, alternate con robusti pali cui s'affidano pioppi, riesce ancora utilmente pratichevole nel fondo od alveo morto, cioè in que' rami di fiume detti *renai* o anco *riazzi*, in cui s'estendano solo le grosse piene; chè in poco tempo saldo schermo, e interrimento produce. La fig. 225 può darne

Fig. 225.



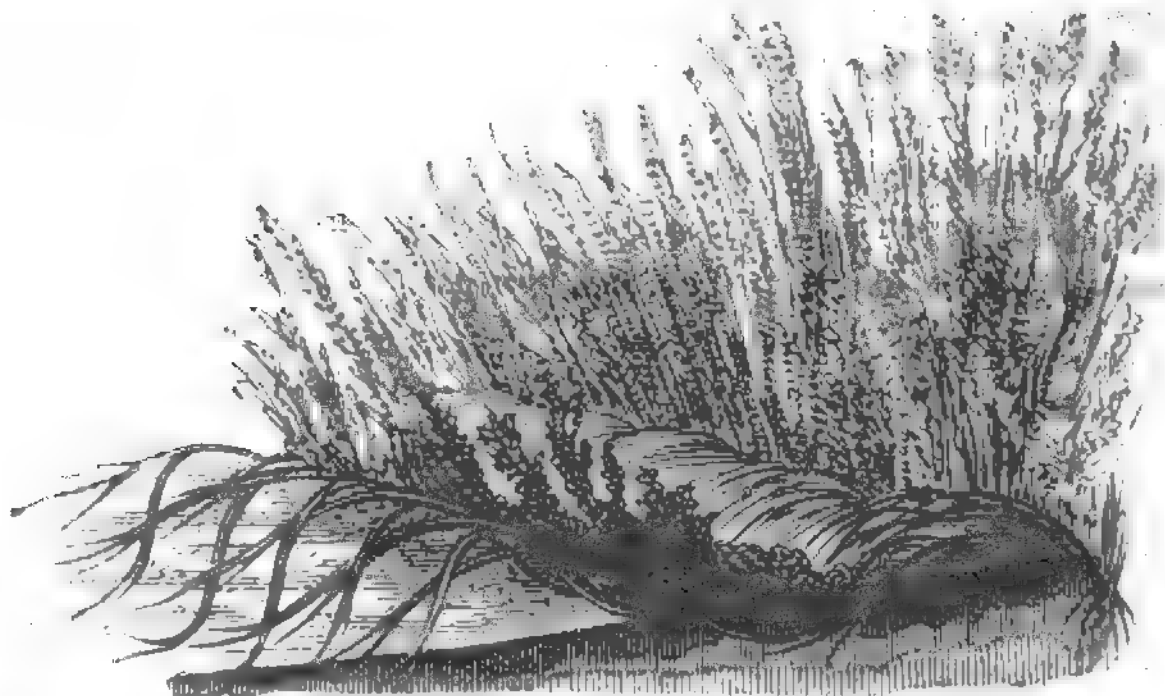
un'idea. Nell'anno successivo alla piantagione, tutti i polloni di vimine, o di salice si leghino tra loro per ogni verso a modo di coprire la superficie del terreno, nel quale verrà così a prodursi follissimo intreccio di radici che da erosioni laterali e superficiali il camperanno.

1246. **Propagginamenti.** L'ingegno delle propaggini è insidioso mezzo ed agevole per ritogliere all'acque le prede. Piantansi salici e vanchi in quinconce, con distanze di 60 ad 80 centimetri. O meglio a distanze maggiori, piegando i rami nelle quattro direzioni normali per sotterrarli e propagginarli. Quando a costa dell'acque siasi allevata rigogliosa frontiera di piante, si può a poco a poco riguadagnar terreno verso il fiume, collocandone e propagginandone i rami sotto al suo fondo, come dà a divedere la fig. 226, e così talvolta riunire la sponda a qualche dosso o retratto, oppure rettificare alcuna minacciosa sinuosità della corrente.

Oh quante volte, lievi, circospetti, ma ingegnosi lavori valsero più che ingenti opere in cui malamente materiali e denari senza modo si profusero! Taluno propagginò virgulti, vetrici, ontani, tutti germogli spontanei, e poi ch'ebbeli cresciuti, di nuovo seguì coricandoli sotterra, e intrecciandoli; e con piccole cure, infoltì la sua sponda, e la vide salda

dopo le piene più formidabili (1). Tal altro con enorme dispendio eresse moli, costrusse pennelli, creò estese e magnifiche piantagioni, e l'onda im-

Fig. 226.



petuosa, resa più forte dalle superate barriere, le difese e il campo alliguo con nuova e più grave corrosione disastrosò e travolse. Ma il primo facea lavori le cui radici erano all'acqua inaccessibili, l'altro aveva fabbricato un edificio magnifico cui mancava il meglio, la base.

4247. Imboschimento a rinforzo. Sin qui dissi dello imboscire isolato; or tengo debito alcun motto del come si colleghi ai salvaripa, chiuse e ripari più innanzi descritti. Per assodare coste frananti a motivo della erosione de' rivi precipitosi che le assolcano e struggono, giovano le palafitte trasversali a ripetuti ordini, e le chiuse di cui è fatto cenno al § 4292. La solidità loro dipende però di frequente dal piantare dinanzi ad ogni palafitta siepaglie di arboscelli da macchia, e negli intervalli tra le palafitte trapiantare ceppaie di piante silvestri e spinose, siccome pruni, ginepri, marruche, crespini, rosai, e sarmentose clematidi ed anco robinie frammiste a rovi, fragarie, lamponi ed altri vegetali serpeggianti e striscianti sul terreno, onde questo e quelle adunghiano, e con barbe, viticci e spine allacciano macchie e lavori, e le scoviglie e l'impostime fluitate da rivi trattengono; per cui la difesa ringrossa e lo smottar delle ripe nella per fine si trattiene. Di questo modo, tra breve, si guernisce la costa di gradinate vegetanti, e burroni sterili e decadenti in fruttuose macchie tramutano. Ora

(1) *Indomitos et lenta salix et vilior alnus
Frenabunt cursus: et inexsuperabile flumen,
Quod late premit arva sonans, et gurgite molas
Diruit oppositas, volvitque rotantia saxa,
Nequicquam litus feriet nemorale, suoque
Defensas numero truncos: torrentibus ultra
Perget aquis, immane fremens, testemque furentis
Diluvii spumam limumque in fronde relinquet.*

VANIERII, Praedium rusticum Lib., V.

questo metodo è similmente pratichevole nelle ripe del torrente, quando si costruiscono opere a scaglioni, ossia palafitte a gradini per sostenerlo, affinchè col dirupamento del ciglio non ne soffra l'attiguo altipiano.

1248. Per quest'ultima pratica si trae dunque profitto da piante credute inutili o dannose; come dall'altre esposte dianzi, quello deducesi delle piante così dette di legno dolce. Avvisando l'agronomo all'indole ed alla stazione de' vegetali, cui riguarda la BOTANICA AGRARIA (Libro V), e considerando la floridezza delle piante ne' luoghi analoghi, tra le moltissime trasceglierà (come dissi § 1244) le più pronte ad allignare, quali nelle condizioni ordinarie, quali in quella dell'umidezza del fondo e del perpetuo o discontinuo soggiorno nell'acqua.

(C) *Diversivi e drizzagni.*

1249. **Diversivi.** Narrano le antiche storie come Ciro per espugnare BABILONIA concepisse lo incredibile divisamento di esaurir l'*Eufrate* che l'attraversava, ond'entrare pel letto prosciugato del fiume: laonde s'appigliasse a divertirne l'acque del *Ginde*, suo maggiore influente. Senonchè, a misura ch'e' divideale in nuovi canali, il fiume anzichè scemare, per la ritardata velocità manteneasi allo stato primiero. Fu pertanto l'intrapresa lunga, malagevole, immensa; e solo la fermezza di sì grande usurpatore, mercè l'escavo di trecento sessanta nuovi letti e canali, consumandovi per molti mesi il travaglio d'un esercito innumerevole, e forse producendo l'allagamento delle vaste pianure della MESOPOTAMIA, potè giugnerne a capo. Portentosa sperienza conservataci da ERODOTO (1), mentre PLINIO ci tramandò l'altra di NERVA dell'ampio diversivo aperto nel *Tevere*, la celebre fossa Traiana che punto non valse a scemare le inondazioni di ROMA (2). L'una e l'altra preziosi ammaestramenti sulla fallacia del rimedio già sì celebrato da qualche idraulico e tenuto dal volgo per validissimo a diminuire corpo ed impeto ai fiumi, con diramazioni le quali servono solo ad impigrirne il corso e fomentare l'interrimento del letto.

1250. Tuttavolta, ove pur far si potesse, ch'io nol tengo di certo pratichevole, alcun forte diversivo alquanto amonte e di faccia ad una corrosione, varrebbe ad allentar la foga della corrente a quella ruina; ma se la portata sottratta non fosse notevole rispetto alla rimanente, scarso effetto o niuno se n'avrebbe. Oltracciò non dee uscir di mente il savio detto del MENGOTTI: *Un fiume unito non s'interrisce in un secolo, un rigagnolo si oppila in un'ora*. Le superficie, i soffregamenti e quindi i ritardi si moltiplicano, e se l'unione delle acque di lento corso (§ 4496) è di spesso unico mezzo di spedirle sollecite alla lor foce, lo spartirle, e più il suddividerle produce aumento d'inondazioni e disastri. Il gran *Reno* diviso dai Balavi ad EMMERICK sottraendone il *Wahal*, dipoi suddiviso nell'*Issel*, quindi

(1) *Cyrus ergo cum GINDEM nullasset in tercentos sexaginta rivos diductum, et alterum ver illuxisset, ita porro ire BABILONIAM pergit.* HEROD., Clio, sive Lib. 1, n. 189.

(2) *Tiberis alveum excessit, et quamquam fossa, quam providentissimus imperator fecit, exhaustus, tamen premit valles, innatat campis, ecc.* PLIN. SECUR. Lib. 8, epis. 17.

nel *Leck*, nel *Vecht*, nella *Does* ecc., dopo LEYDEN è come colpito di letargo; e moltiplicato in molti *Reni* è fatto immenso lago d'acqua dormiente e ne-ghittosa (1). Contuttociò un idraulico immaginoso osò proporre di liberare il Lombardo suolo dalle disorbitanze del *Po*, progettando quattrocento laterali diversivi da PAVIA al mare! Strana flebotomia, così argutamente chiamata dal MENGOTTI, che ne fa completa e sardonica confutazione.

1251. **Eccezioni.** Il FOSSOMBRONI (2), sommo tra gli idraulici italiani, ingegnosamente interpretando un passo di STRABONE, è ben oltre mezzo secolo, disvelò l'ardita ipotesi che la *Chiana* fosse anticamente un ramo dell'*Arno*, il quale così dividendosi andasse anco a gittarsi nel *Tevere*; ipotesi propugnata dal PRONY (3), di poi dall' HUMBOLDT (4) validata colla biforcazione dell'*Orenoco* nell'*AMERICA*, ed infine da fatti autentici contro la sentenza del TADINI (5) posta fuori di dubitazione. Ma, come m' accostai di far chiaro nel III Libro, la distrazione di un ramo di molta importanza dove l'alveo d' un fiume divaga per lata palude (6), ovvero se accada dove è ancor dotato di notevole pendenza, è questione assai diversa. Quando al punto di biforcazione, un ramo sottratto si getti con veloce corsa per altro lato, dee produrre tal effetto che, ove si ritorni nel maestro alveo da secoli limitato al passaggio della minor corrente, non può non indurre strabondanza d'acqua e maggiori disastri che dianzi. È importante il distinguere l'impotente salasso prodotto da diversivi nel fiume quando si pratici ne'tratti inferiori, dalla soppressione di grossi rami all'origine di quello che ho chiamato secondo tratto, o direbbesi estrema metà del tronco superiore. Perciò nè il fatto della *Chiana*, nè quello dell'*Orenoco* punto contrastano alla differente e limitata applicazione de' diversivi nel detto III Libro esplicata, e di cui al seguente capitolo XIV sarà la pratica disquisizione. Queste disputazioni sono troppo indispensabili agli agronomi, perchè di spesso deono occuparsene nelle questioni anche degli scoli consorziali, e pur troppo interi territorii divengono d'infelice condizione idraulica, per causa dell'aggiunta o sottrazione improvvidente d'un diversivo. Fatali e continui errori, perchè ancora non si comprese altra essere l'idraulica dell'acque torbide, ed altra quella dell'acque chiare, ed enorme la differenza tra l'idraulica della natura e quella dell'arte.

1252. **Rettificazioni.** Quella grande ingegnera, sempre aitante e ope-

(1) GENNETÉ, *Esperimenti*, P. III, citato dal MENGOTTI, loc. cit., II, pag. 118.

Si può dire infatti: *Ita RHENI aquis alio derivatis, cursusque violentia adempta antiquum eius ostium arenarum tumulis obstructum est.* CLUV. *Introd. GEOGR.*, Lib. III, Cap. 5. Ma nel III Libro s'è fatto più estesa ragione di questa suddivisione del *Reno*, e più innanzi, s'io vedo il vero, riesce meglio esplicata la necessità naturale della partizione in rami nel tratto alle foci.

(2) FOSSOMBRONI, *Memorie idraulico-storiche sopra la VALDICHIANA.* FIRENZE, 1789, ed Ediz. di MONTEPULCIANO in 8°, 1834, pag. 43 e seguenti.

(3) *Jour. de l'École polyt.*, X, pag. 59.

(4) Lo stesso Gior. della scuola Polit. di PANIGI. Quad. X, pag. 65 e seg.

(5) TADINI. Opinione estratta dalla sua Opera postuma stampata in BERGAMO, 1830, inserita nel Tom. VII. *Nuov Racc. Idr.* BOLOGNA, 1845.

(6) Al quale impaludamento alludono il *Discorso del disseccar la Chiana*, 1591, proponendo l'iscrizione: *Clanum paludem quam Porsenna, antiqui Romani sum-mique Pontifices exsiccare saepe conati sunt*; e le parole di GIULIO OSSEQUENTE quando dice *multa millia hominum in tumescente Pado et stagno ARETINO obruta*; chè la *Chiana* era pur chiamata da PLINIO *Aretinum Clanis*. V. TADINI.

rosa ch'è la natura, mostra tutto giorno col fatto l'errore classico di quella proposizione che la *rettificazione* sia il gran segreto per reggere i fiumi. Errore affatto strannaturale, se si riguardi ai *tratti superiori*; errore anco pe'*tratti inferiori*, se credasi togliere con tal mezzo gli altriti, i ringorgamenti, i ventri, i dossi, i gorgi o la dispari pressione contro le sponde. Osserviamo una linea di fiume apparentemente abbastanza retta, perchè compresa tra due arginature appieno conformi e parallele. In magre acque la corrente vi serpeggia e svela le battute e le concavità nelle golene, più o meno sinuose per la gran legge de' ribattimenti. Osserviamola in piena, il filone procede come lungo e tremendo serpente divincolandosi, ed ora l'un ora l'altro ciglio dell'argine successivamente accedendo e non di rado insidiando. Perciò qualsiasi fiume ed in qualunque suo tratto, semprechè sia torbido e lutulento, come sono forse tutti in tempo di piena, o s'avversa improvvidamente nel tronco superiore, o mal se n'eludono gli effetti nell'inferiore, colle artificiali *rettificazioni* (1) già pel § 4474 condannate.

4253. Ripiego de' Dirizzamenti. Ad onta dei precedenti riflessi, nelle basse regioni del secondo tratto del Po, generalmente si rinuncia ad ogni tentativo di difenderne le corrosioni (2). La qualità del terreno d'alluvione, morbidissimo sino a grande profondità, richiede enorme dispendio per costruire ripari di pennelli, pignoni e di armature continue lungo le sponde, occorrendo file di pali rivestiti di tavolati per contenere le pietre e fascinate, onde si riempie lo spazio da cotali lavori circoscritto. I pali profondano troppo in quel suolo, e l'escavo del fondo aumenta nell'opporre alla corrente un ostacolo quasi verticale, onde promuovonsi vortici (§ 4222), mentre la sponda, ancorchè corrosa, offre sempre qualche grado d'inclinazione.

4254. Per le quali difficoltà si aspetta che il progresso della corrosione renda possibile lo aprire nuovo alveo rettilineo in direzione della corda dell'arco fatto dalla corrosione medesima. Ma se la concavità non è tale che la corda riesca allo incirca poco maggiore della metà della saetta dell'arco, non può eseguirsi il dirizzagno. Perchè la corrente si decida a discendere per RR (Vedi addietro fig. 247), il suo cammino per questa linea deve essere sensibilmente più breve dell'altro per REFC; quindi la corrosione cominciata si lascia crescere ed estendersi sino verso E, con immense sacrificio di terre, piante e fabbricati. Spesso è necessario scostarsi oltre e comprare pel nuovo letto terreni già fertili e coltivati: ed allora il rimedio costa prima la rovina del terreno da D ad E, di poi la perdita di quello occupato dalla nuova linea, perchè la vecchia RR non può riattivarsi, occorrendo, affinchè il dirizzagno presenti incasso da obbligare l'acqua a percorrerlo, di tracciarlo in terreno consistente, e non in recente retratto, o relitto alveo di fiume.

(1) Con questo non si escludono le circostanze speciali al III Libro considerate, nelle quali il dirizzamento può essere anzi necessario. Tali erano quelle della *rettificazione* operata nella Saône dal CHAUMETTE, 5 chilometri al disopra di CHALONS: per la quale sostituì un letto di 300 metri di lunghezza all'antico alveo lungo 3000, onde ricuperò presso a 40 ettari all'agricoltura.

(2) V. Cav. Mosca, *Annales des Ponts et Chaussées*. Ann. 1847.

1253. Questo sistema rende tutti i terreni e i paesi a destra ed a sinistra del *Po* (1), entro larghissima zona, in istato precario, infelicissimo. Migliaia d'ettari e migliaia d'abitazioni, ingoiati dal fiume sono il corollario di un tal metodo, il cui meno infelice scampo, dove interi comuni sieno minacciati, è di trasportare il villaggio, quando il drizzagno non sia eseguibile. A ragione adunque chiama Giuseppe Antonio ALBERTI questo metodo, ultimo ed estremo rimedio.

1256. **Disavvertenze preventive.** Non è di questo luogo discutere se realmente esistano corrosioni irreparabili e disordinamenti fluviali incontenibili. E chi sa quante volte, giacchè conviene aspettare l'inoltamento profondo della corrosione per eseguire con successo il drizzagno (§ 1254), questo poco stante si poteva risparmiare? Conciossiachè appunto quando la corrosione (§ 1207) raggiugne in profondità oltre la metà della sua bocca, il fiume se ne distoglie e l'abbandona. *Prima* e somma disavvertenza di non calcolare se le intestature (§ 1207) non valessero a sparagno della malaugurata rettificazione. Quando però necessità imponga di creare il taglio, perchè non dovrebbero almeno apparecchiare le sponde appratite, imboscate, con iscarpa convenevole e tutelate al piede? Non è già d'uopo perciò di escavare appieno tutto l'alveo G S S G (fig. 227), basta

Fig. 227.



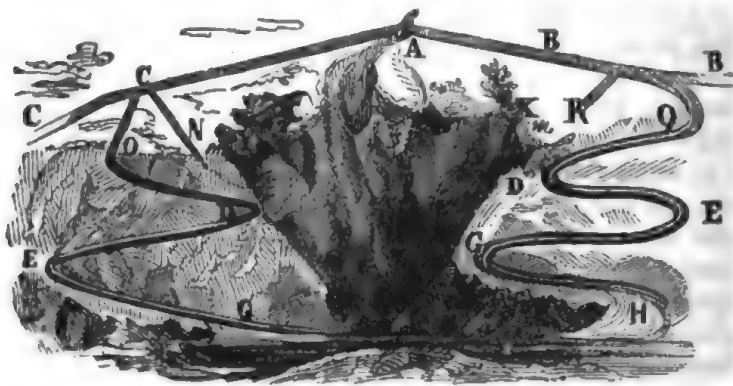
sterrare quel cuneo longitudinale G S C al di qua e di là dello stabilito asse del nuovo fiume, onde si scoprano le sponde novelle G S, G S, e vi si faccia un lavoro durevole per qualche mezzo secolo. Invece, *altra* disavvertenza inescusabile, lasciarsi all'onda serpeggiante la cura di tracciarsi un alveo irregolarissimo, nel quale pochi anni dopo veggonsi ricominciare da capo corrosioni ampie e terribili, quanto quella cui si volle col dirizzamento sì poco dianzi scampare. A sopramercato, per *terza* disavvertenza infantissima, si vuol disvedere i futuri guasti ne' tronchi amonte ed avale inevitabili pel disordinamento recato nella linea del filone e nella pendenza dell'eseguito drizzagno. E disvedendoli, non si cura alcun' opera preventiva, e così non rado pur troppo conseguasi d'aver, anzichè fatto rimedio, peggiorato il malanno. È dunque necessario, se vogliasi che il drizzagno riesca un ripiego meno infelice, tracciarne almeno le sponde ed apprarle, imboschirle ed armarle, ove fia d'uopo, e provvedere all'indennità de' vecchi tronchi cui il nuovo si rattacca, e di poi procedere cogli ulteriori accorgimenti che seguono.

(1) Queste affermazioni sono incontrovertibili, perchè fondate sovra asserzione così autorevole come quella dell'Ispettore cav. Mosca (loc. citato), almeno per quanto si riferisce sino alla confluenza del *Ticino*.

4259. Nell'esecuzione poi non facciasi un assollamento senza accorgimento e indisciplinato, e sì, che ho pur veduto talora nel dar acqua a nuovi tagli di correnti arginate, squarciar l'argine vecchio, ed accogliere di certa guisa una rotta nel novello recipiente! Compiute l'opere consigliate nel § 4256, per non affollar l'acqua, la quale in quelle strette de' parziali sterrati G S C (fig. 227) potrebbe far danno alle nuove sponde G S, si apra il fossato in M N, che dicesi anche *savenella*, il quale accoglierà i colmi di piena, e mano a mano potrà profundarsi in O P. Così l'acqua a poco a poco demolirà tutto il solido S C M N C S, ed allora le sponde risentiranno la pressione competente, avendo il fiume tutta la sua intera larghezza. Reputo inutile rimemorare l'avvertenza di raccordare la direzione delle nuove sponde colle altre amonte e avalle, e l'altre facili a dedurre dalle prescrizioni nel citato Libro III raccomandate.

4260. **Deviazioni.** Anche fuori dei paesi di montagna, in alcune contrade il suolo è un altipiano, ovvero così vario nella superficie per inflessioni concave e convesse, che le acque pioventi raccogliendosi nelle sinuosità del terreno, le assollano, e poco a poco producono botri e burroni sempre d'anno in anno più ampi e profondi. Questo è il caso, dice il PARETO, d'applicare il dettato, *principiis obsta*, ed appena scorgesi che il suolo comincia ad essere intaccato dalle acque pluviali, fornire alle medesime scoli o condotti regolari con pendenza limitata anche a meno dell' 4 per 100. In alcuni altipiani ho potuto parecchie fiato con fosserelli A B e A C (fig. 229), larghi

Fig. 229.



meno di un metro, impedire il progresso di burroni, la cui ampiezza X Y nella cima eccedea venti metri. E notisi cotali botri esistevano e si dilatavano in luoghi quantunque boscati. Naturalmente que' fosserelli deono mettere capo dove non sia salto notevole di pendenza, perchè tra non molto verrebbero a degenerare essi pure in nuovi botri. Talvolta però, ad impedire il dirupo ulteriore e franamento del burrone X Y, bastò creare i due fossi A B B ed A C C, e di poi suddividerli in rami N O e Q R, perchè l'acque così espandendosi, perdessero facoltà di corrodere. Altra fiata, giunte in O o in Q, si potè mediante fossetti a zig-zag come D E G H

recarle dalla sommità Q ed O al piano G H senza nocimento alle coste o sponde Q D G e O D G. L'ammendamento a quei burroni potrà poi eseguirsi come al Cap. XIV verrà riusegnato.

(D) *Riparo di sponda o Salvaripa.*

4261. Diversi mod. La difesa aderente alla sponda, detta perciò *salvaripa* può conseguirsi con più artifici: 1° *Lavori di terra*, 2° *Mantellature*, 3° *Fascinate*, 4° *Palafittate*, 5° *Petraie*, 6° *Panconate*, 7° *Gabbionate*, 8° *Muramenti*, 9° *Salvaripa affondanti*. La scelta dipende tutta dal criterio sulla natura del terreno, delle sponde e delle cause influenti nella corrosione, non che sull'abbondanza e prezzo de' materiali da impiegare. In Olanda il riparo di fascine e terra argillosa è preferito, come in altre parti del *Reno* e del *Po* le fascine e la ghiaia, nell'*Elba* le costruzioni di legname, e ne' torrenti delle Alpi e de' Pirenei gl' impietramenti e muramenti.

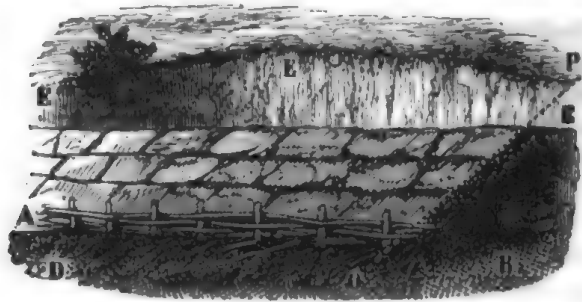
1. *Lavori di terra.*

4262. Lavori di terra. Il più piccolo rivoletto, se trascorra entro terreno leggiero o morbido o acquitrinoso o palustre, richiede poco stante qualche rivestimento alle sue sponde. La prima difesa naturale s'avrebbe col dare alle ripe l'inclinazione determinata (§ 4449) dall'a qualità del terreno. Spesso adunque l'escavo a ripiani (§ 469, fig. 27) risparmierebbe manutenzione continua e dispendiosa. Qualche volta anche contro correnti maggiori, se si può ridurre una ripa insidiata ad inclinazione superiore a quella che competerebbe alla sua coesione e sia prontamente mantellata, si rende salva, quasi petto di recente argine che vale a sfidare la piena. Dico adunque prima difesa naturale il lavoro di terra, ovvero a procacciare che le ripe sieno sempre inclinate quanto si possa; ciò le manterrà più facilmente appratite, altro mezzo adattissimo, perciocchè l'acqua non vale ad intaccare la superficie di sponda vestita di erbe fitte e rigogliose, se non rodendole il fondo al disotto, lo che non accade quando la inclinazione della ripa (§ 4449) sia regolare.

4263. Appratimenti. Spesso si manifestano corrosioni ne' prati inclinati; il rimedio allora è rivestire le sponde dei loro scoli con piote, cioè incoticarli da un capo all'altro, anche nel fondo, perchè questo degradandosi, le sponde egualmente franano e sono corrose. Da ciò il consiglio previdente, quando si creano scoli di qualche importanza, di formarli un anno prima d'introdurvi l'acqua, seminando erbe da foraggio nelle ripe e nel fondo: quando riescono ad appratire, risparmiano la manutenzione successiva. Certo il bisogno d'escavarli sembra nuocere all'appratimento nel fondo; ma se l'escavo si faccia ne' mesi non de' più caldi, o mentre prosegue a scorrere un filo d'acqua, le radici dell'erbe, comechè tagliate nell'atto dell'espurgo, ripullulano egregiamente. Nè si confondano questi scoli con quelli della bassa pianura, ne' quali è da contenersi in opposito modo: conciossiacchè in questi è da torre quanto tenda a scemare la scarsa pendenza del colatore, laddove in quelli è da curare quanto valga a sminuirli, perchè di sovente eccessiva.

4264. Incoticato. Benchè il semplice rivestimento di piote sembri lavoro da piccola difesa, tuttavolta negli stessi grandi fiumi può riuscire, e so stima non mancherà di favorevole effetto se di questo modo s'adempia. Determinato accuratamente il punto A (fig. 230) onde la nuova linea

Fig. 230.



BA della sponda riesca debitamente inclinata, si dispone nel fondo OAD sottile strato di vermene di salice con ricca fronda al di fuori, cioè verso D. Poi appena davanti in A si pianta una serie di piccoli pioli distanti mezzo metro l'uno dall'altro, sporgenti sullo strato di vermene 20 a 30 centimetri e s'intrecciano con lunghe pertichelle di venco o di salice ecc. Appresso cominciasi l'apposizione delle piote inclinate secondo l'OP, e si compone lo *incoticato* o vogliam dire *piotatura*, sempre pigiando a dovere il terreno che riempie lo spazio tra la ripa corrosa EEE e la nuova PO, mazzerangando le cotiche, anco inaffiandole, se sia d'uopo. Di poi si assicura con altre pertichelle poste in croce a modo di formare tanti rombi, e nelle unioni si fissano con pioli ad uncino abbastanza lunghi, perchè deono entrare in terreno di fresco riposto e quindi morbidissimo. Perchè l'*incoticare* sia valido, è d'uopo venga investito dalla corrente soltanto allorchè l'erbe così trapiantate colle piote abbiano accestito.

2. Mantellature.

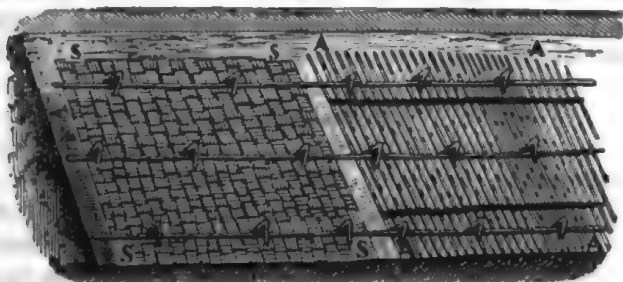
4265. Mantellatura. Altro è mantellare un argine, altro una sponda. In qualunque caso è sempre indispensabile aver saldo appoggio nel fondo, perchè, ove questo si escavi, la mantellatura non potrà perdurare. Quindi improvvidente l'opera in ripa troppo erta; facile e vittoriosa in ripa a sufficienza inclinata. Di due modi si potrà eseguirla: 1. con *morta*, 2. con *viva* mantellatura.

4266. Mantellatura morta è rivestimento con *arelle* o *grisole*, *stuioie* ecc. Nè *arella* o *grisola* è da confondere colla *stuoia*. Quella (benchè in italiano esprima piccolo retone di pescatore) è un tessuto di cannuce paludali (*arundo phragmites*) utile anco per riporvi i bachi da seta (1), e quasi sincopo di *cannarella*, mentre la *stuoia* è fatta di giunco palustre o di tifa.

(1) Allevamento de' bachi da seta secondo la pratica di C. BERTI-PICHAT. 3.a Ediz. Torino, 1851. CUGINI POMBA e Comp.

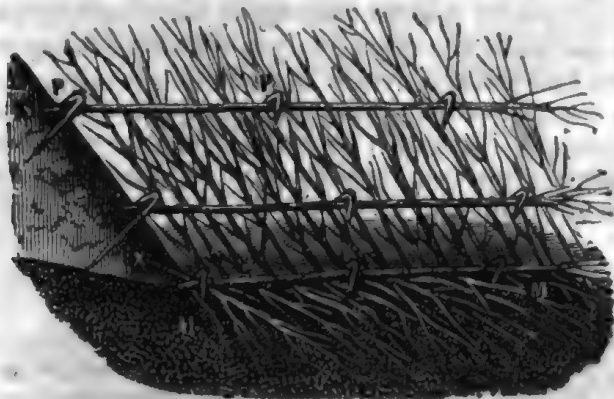
Rivestendo sponde, l'arella è da preferire perchè non impedisce che appra-
tiscano, come impaccierebbero più completamente le *stuioie*. Si dee avvertire
di adagiarle in piedi perchè meglio si sostengono, e non si lascia mezzo
all'acqua di solcare la sponda infilandosi pel lungo tra le cannuce. Per questi
motivi aggiungo la figura 231, onde meglio la distinzione e loro colloca-

Fig. 231.



mento si rilevi. A A A A è rivestimento d'arelle, S S S S di *stuioie* (§ 4006).
Ma ogni mantellatura morta è poco opportuna in questo tratto di fiume, ove
la rapidità delle correnti e le materie che trasportano, la rendono tra breve
frustranea; chè in generale ogni difesa fatta con legno secco non trae in lunga
durata. Però per alcun paio d'anni essa riuscirà resistente se s'impieghi legno
forte. Regolata la sponda colla competente inclinazione (§ 4243), volendo
fare lavoro sollecito ed economico (quando si tratti di limitata estensione),
si pianti orizzontalmente distesa sul fondo una fila di querciuioli, facendola
penetrare col pedale appuntato entro la sponda nel suo angolo col fondo
medesimo, come s'accenna nel letto di querciuioli M M (fig. 232) le cui punte

Fig. 232.



penetrano, come scorgesi in X. Poi se ne confiechi altra serie in piedi, ada-
giati alla sponda, come Q Q, e si aggiungano pertichelle traverse S T, as-
sicurandole con vimini a piuoli P P. Se si vogliano risparmiare querciuioli,
allora si adagiano le arelle, e sopra vi si pongono i querciuioli distanti
mezzo metro tra loro e non l'un presso l'altro, com'esser denno nel primo
caso.

1267. Mantellatura viva, si ottiene eseguendo il predetto rivestimento con polloni di vimine o di pioppo o di salice o d'altre piante amiche dell'acqua. Quando la semplice impellicciatura di piote (§§ 1018 e 1264) non basti, altra mantellatura di sottili vimine può farsi piantando spessi piuoli di venco e intrecciandovi lunghi e sottili rami pure di vimine, come può dedursi dalla stessa fig. 232 (4). Quante volte si abbia la ripa inclinata a dovere nè temasi di gorgo al piede, queste mantellature, sia di legno secco o di verde giovane e lasciano agio alla sponda di assodarsi con produzione d'erbe vegetanti negli interstizii lasciati dalle opere di rivestimento.

3. Fascinate.

1268. Fascinate. Con fasci composti di minuti rami di salice, di ontano, di pioppo e d'altre piante similmente amiche dell'amido, meglio che di carpino, betulla, faggio o quercia, componesi uno strato nel fondo, la cui altezza è determinata dalla grossezza della fascina, cioè di circa 15 a 20 centimetri. Si piantano tre fila di piuoli lunghi dal metro al metro e 20 centimetri, le cui teste sporgenti 18 a 20 centimetri s'intrecciano con vermene. La fascina dee essere lunga poco meno di 2 metri, composta colle velle tutte da una parte e legata con tre ritorte. Nello strato, si adagia coi pedali volti contro corrente, e la parte minuta accostante la scarpa della ripa. Composto uno strato, si getta terra e si pigia, e poi componesi altro strato ritirandosi a scala, di guisa da formare una specie di gradinata pendente come la ripa, ed alta come la medesima. Al § 1316, parlando dei Lavori di rosta si comprenderà vie meglio questa fluviale costruzione.

1269. Fascinate sott'acqua. Allo stesso § 1316 si rileva come debba crearsi la costruzione della fascinata, allorchè la ripa sia in parte sott'acqua. Giovi intanto chiarire, che per eseguire nella indicata circostanza il lavoro superiormente descritto, compongonsi fasci di più lunghi rami, legati saldamente con vimini e si dispongono perpendicolari alla ripa in distanza di due metri l'uno dall'altro, poi si coprono con altri paralleli alla ripa, e si forma così un reticolato galleggiante sul quale sovrapponesi la fascinata ordinaria (§ 1268), onde per lo peso di essa e della terra che vi si getta sopra, s'affonda; ed allora assicurasi con pali robusti, e si procede come dianzi si è detto.

4. Palafittate.

1270. Cordonate. Sono diverse dai paradori, le cordonate costituentosi di fila di pali conficcati lungo la sponda di una corrente, per servire di ossatura al riparo da fare contro il progresso della corrosione, sempre in aderenza alle ripe, nè mai divergendone come quelli. In sostanza si compongono di vere palafitte, perciò alla descrizione di queste (§ 1272) è da riferirsene.

(2) « Nous avons vu de semblables revêtements réussir sur les bords mêmes de la Loire. » PARROT, loc. cit., T. II, pag. 670.

1271. Passonate, Steccale, Graticciate ecc. (1). La *passonata* è la *palicciata* costrutta per fondamento di fabbriche: talora adoperasi a significare opere idrauliche, le quali più generalmente ponno ridursi alle diverse specie di *palafitte*, di cui segue la descrizione. Similmente *steccale* essendo più speciale a quelle palafitte fatte a traverso dei fiumi per mandar l'acqua a simili edifici, ne farò cenno più sotto (§ 1292) ove parlo di questo mezzo come valido alcuna volta a riparare corrosioni. La *graticciata*, *graticolato* o *ingraticolato* confondesi pure colla palafitta, quando applicasi a sostegno o difesa di ripe, conciossiachè suppone sempre il sussidio di pinoli o pali, più o meno secondo l'uopo robusti e profondamente piantati.

1272. Palafitta. Per le corrosioni giova spesso quella specie di siepe di pali conficcati nel fondo, dinanzi alla sponda corrosa, e tra loro collegati con vimine, ovvero intrecciandovi *querciuoli*, cioè rami verdi o piuttosto messi di bosco ceduo. Si chiami poi *passonata*, *graticcio*, *ingraticolato*, *intrecciatura* ecc. gli è sempre quella fundamental legge della dipendenza della corrosione laterale dalla verticale (§ 1128) cui dee riguardarsi. Se infatti prima d'intrecciare la palafitta, si collochino rami e querciuoli adagiati, colla fronda sporgente dalla linea dei pali, e di sopra si comprimano nel fare l'intreccio anzidetto, allora la palafitta farà ottimo effetto. Altrimenti l'acqua proseguendo ad escavare, cioè a corrodere verticalmente, produce due guasti; l'uno di scalzare i pali, e l'altro di vuotare per disotto le pietre o sassi posti dietro alla intrecciatura, la quale riesce così perfettamente disutile. La fig. 224 (§ 1244) già ci dimostra in CCC una palafitta semplice intrecciata, o vogliam dire tessuta col sottoposto strato di rami fronzuti MM giacenti sul letto, col pedale sotto il lavoro, e le fronde verso l'acqua collocate sempre in direzione obliqua a quella della corrente. Se cotali fronde si prostendano in linea normale o contr'acqua presto si frangono: obliquamente inclinate, sono meglio affollite e premute l'una contro l'altra.

1273. Doppie palafitte. Salvaguardia maggiore presentano le palafitte quando si facciano a due fila parallele, con traverse normali che le colleghino in tutte le direzioni. L'ordine di dietro può essere di minori pali conficcati nella stessa sponda, siccome O, O, O nella fig. 233, la quale

Fig. 233.

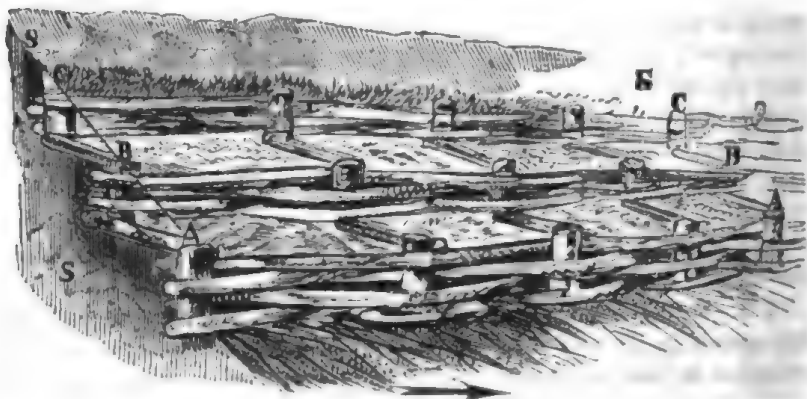


(1) Alcuni chiamano anche *tura* gli arginamenti di terra fortificati da sassi, pali e fascine, usati per ufficio di chiuse temporanee o *cavedoni* (§ 996), ma questo vocabolo indurrebbe confusione colla vera *tura* (§ 489).

offre pure in R R la vista dello strato di fronde orizzontali che guarentiscono dall'erosione dell'alveo presso i maggiori pali P, P, P. Questi, affidati ai minori pali O, O, O mercè i tiranti T T T, compongono la vera *palafitta*, ed anzichè intrecciati con pertiche o lunghi querciuoli, ponno armarsi con correntoni C C C paralleli, chiodati o legati ai pali. In questo caso appoggiansi ai correntoni fascine verticali nell'interno di quella specie di cassa che poi riempiesi di pietre, sassi o ghiaia. Quando si abbia solo terra, si adopera similmente, ma pigiandola e mazzerangando a dovere, mano mano elevandola a scarpa contro la ripa, avvertendo però di mantellare cotesta sponda nei modi al § 4266 e 4267 designati.

4274. Palafitte a scaglioni e coperte. Giova molte volte nelle battute rilevanti comporre le fila parallele a scala, tenendo quella di fronte all'acqua, bassissima, e progredendo colle altre secondo la direzione della linea la quale congiugne la testa dei pali della prima serie alla sommità della ripa. In questo caso però è vantaggioso tessere con vimine o querciuoli l'ultima mano di orditura d'ogni fila, e le superiori alle acque ordinarie, in ispecie con pertichelle atte a germogliare. Nella fig. 234, la

Fig. 234.



sponda S S S è armata con *palafitta a scaglioni*, di cui l'ordine inferiore A A è guarentito al piede collo strato R R di rami e fronde orizzontalmente coricate, e si rattacca al secondo ordine B B mercè i *tiranti*, coi quali pure il secondo è afforzato dal terzo rango di palafitta C C, la quale è tessuta di piante vive ed imboschita, mentre le altre inferiori sono intrecciate o formate di correnti, robusti secondo lo sforzo cui deono reggere. Qualche volta con altri *tiranti* si congiungono le cime de' vari ordini di pali, come indicherebbe la punteggiata A B C, e l'orditura si dispone intrecciando quei *tiranti*, lo che compone un'intera graticciata che dalla cima della palificata A A monta con piano inclinato a quella della sponda. Tal altra fiata, inchiodati robusti tiranti secondo la stessa punteggiata A B C, vi si affidano pennassi, oppure tavole. In questi due ultimi casi si ottiene per detti modi la *palafittata coperta*.

4275. Palafitte verdi. Adoperando nelle orditure, il venco e frammi-

schiano qualche palo di pioppo o di salice e rami di vetrice, nè mai ommettendo di coricarvi sotto lo strato di fascine o frondi similmente di piante verdi, si compongono queste palicciate, le quali, quando riescano a vegetare rigogliosamente sono tra le più forti, belle e in pari tempo utili difese. Con questo metodo i lavori producono rami, fronde, pertiche e fascine quali occorrono per le riparazioni ordinarie. Il saggio economo dee procurare di vestire di cotal foggia le sue ripe, le quali così possono mantenersi senza dispendio, perchè la sponda stessa produce il materiale occorrente a ripararla. Quando la palafitta a scaglioni (fig. 234) fosse tutta composta di piante verdi già germoglianti in quella condizione, non si ommetta di legare tra loro tutte le messi e polloni di venco, di salice ecc. Esso vengono in parte così a propagginarsi perchè rubano la scoviglia e la melma alla corrente da cui sono lambite; in breve tutto il lavoro presenta rete fitissima, germogliante e disposta secondo l'inclinazione ABC che collega la sommità dei pali, e tutta la palafitta rimane coperta e fortissima.

4276. Pali. Senza rientrare nella ricerca delle migliori qualità di piante (§ 505 e seguenti) onde ricavansi que' fusti che o greggi o squadrati si conficcano nel terreno per la costruzione della palificata, e diconsi *pali* o anche *aguechie* (del quale argomento è pur discorso nel Libro V e XVII), non deonsi trapassare le seguenti norme:

1. I fusti da impiegare come pali sieno diritti e regolari, e si radano le nodosità e prominenze, perchè osterebbero al facile loro conficcamento (1). Qualche volta il toglierne la corteccia può ancora agevolarlo.



2. Ne' casi ordinarii deesi piantare in terra la parte più sottile che rendesi acuminata, onde chiamasi punta, come C nella figura 235; mentre la parte più grossa o *testa* del palo T, dee ricevere la percossa, e perciò si smussa o si guarentisce con ghiera di ferro (§ 448), detta anche *collare* (come in T) da togliersi compiuta la *battitura*. Per converso la punta si arma della *cuspid* C a tre o quattro ale AA.

3. Le dimensioni del palo perchè non si schianti sotto la percussione o non oscilli e tentenni sotto i suoi colpi, deono avere tal rapporto che la grossezza, o meglio il diametro medio del palo, stia alla sua lunghezza :: 4 : 46. Quindi un palo lungo metri 5 dee avere centimetri 30 a 32 di medio diametro.

4. Quando manchino le lunghezze opportune, si rafforzino i pali con altri, battuti sino a livello del suolo, analogamente all'artificio insegnato dal BOLOGNINI (2), come rivela abba-

(1) CAVALIERI S. BERTOLO, Istit. d'Archit. V. 1, Libro II, capo VI, § 135.

(2) BOLOGNINI, Opuscolo *Sulla costruzione de' grandi edifizii*. Reggio 1814. Non posso a meno di rammentare in questo luogo quel f. GIOCONDO da VERONA che maestrevolmente seppe guarentire la pila di mezzo del ponte della *Pietra* in VERONA, fasciandola intorno con doppie travi fitte nel fondo, e pose in opera nuovi accor-

stanza la figura 236, dove A, B, C, D mostrano la collocazione in pianta de' quattro pali F F confitti sino a livello del terreno dove si piantano abbastanza vicini tra loro, perchè il palo maestro P che dee rimanere sporgente vi si collochi nel centro in P con notevole sforzo.

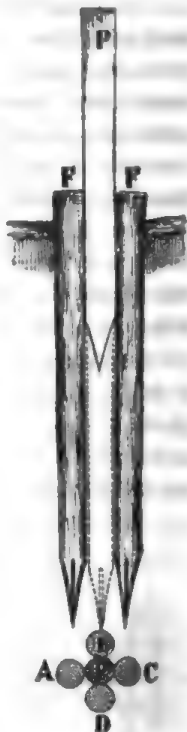
4277. Palificazione. Tutti sanno accingersi a fare palificate, pochi per verità il sanno fare a dovere. Dopo le discussioni offerte al III Libro sulla forza di resistenza e sui diversi modi di conficcare i pali nel terreno (1), lasciando poi al XXIX Libro altri ragguagli tecnici e speciali di esecuzione, non dimenticherò di avvertire:

4° Il palo non deve mai sporgere dal fondo del fiume più d'un quarto della parte affondata;

2° I pali sconficcansi dall'acqua in forza del gorgo prodotto dal vortice (§ 4222). Sono pure danneggiati dal moto oscillatorio: osservando un palo urtato dall'onda, essa lo squassa e fa visibilmente tentennare continuo, a modo che il foro, in cui è confitto, mano a mano si dilarga, e quindi giugne a inchinarlo ed a farlo sortire se non sia penetrato profondo ed in suolo assai resistente. Quindi la regola di afforzarli con traverse o tiranti acciò non possano punto oscillare.

3° I pali talora quando conficcansi, si frangono ed arruffano nella punta, oppure si rivoltano con essa orizzontalmente, e alcune volte sino a risorgere colla punta dal terreno: indizio evidente della durezza del fondo, per cui è d'uopo armarli di punta ferrata (§ 4226).

Fig. 236.



gimenti nelle palificate poi due più bei ponti ch'egli, Italiano, costruì in PANIGI sulla Senna, ond'ebbe il SANNAZZARO a comporre quel famoso epigramma.

JUCUNDUS geminos fecit tibi, Sequana, pontes:

Jure tuum potes hunc dicere pontificem.

V. TIRABOSCHI, Storia della Letter. Ital., T. VI, Lib. III, C. VIII.

(1) È certo del maggior interesse adoperare ingegni potenti ed economici per l'affondamento de' pali. Per quelli di poca entità valgono magli semplici e mazzapicchi, ma per lavori di cui è discorso, occorre la macchina praticamente distinta coi nomi di battipalo, gatto, berta o castello. In questi ultimi anni i progressi della meccanica industriale hanno fatto conoscere molti nuovi apparecchi di palificazione. La lenta, fastidiosa e dispendiosa manovra del batter pali coi castelli ordinarii, o battipali a forza d'uomini, si può sostituire con ingegni la cui mercè si consegue rapidità di azione ed effetto assai più regolare e più intenso. La pubblicazione di questa prima parte del presente Volume precedendo in parte quella del 1°, mi obbliga ad avvertire in questa nota, che nel capitolo della Meccanica Agraria l'agronomo troverà cenne di cotali mezzi, e tra gli altri di quello che per economia e praticabilità reputo preferibile. I castelli mossi coll'azione diretta del vapore, secondo il sistema proposto dal NASMYTH, quello pneumatico del PORR, gli analoghi del SOUTHERN ed HAMMOND, ed il più recente a pressione atmosferica applicati con successo dal CLARKE e VARLEY nelle costruzioni idrauliche a Londra, S. Catherine's - Stairs, Tower-Hill vi sono di breve indicati, e da essi ho tratto quel meccanismo adoperabile con forza d'animali, siccome può nell'ordinarie rurali emergenze riuscire più convenevole. Quel Capitolo della Meccanica Agraria ne disegna la forma e disposizione delle parti, e ne calcola gli effetti, mentre poi nel XXX Libro l'Architettura rurale ne rivela più specialmente la pratica della manovra ed esecuzione.

4° I pali più fermamente piantati sono quelli battuti a *risfuto di maglio*, cioè finchè le percosse del maglio sono divenute impotenti a produrre ulteriore sensibile conficcamento, semprechè non sia per motivo dell'emergenza seguente;

5° I pali che vogliansi piantare nel tufo o altra roccia sottostante, deono conficcarsi per due modi: o perforando con trivella appropriata (§ 440 ecc.) il posto in cui deono entrare (1); ovvero murandoli in sassi e calce, nel qual caso il palo si pianta rovescio, e si procura anzi che al piede sia unita parte del collo della radice dell'albero che serve di palo.

Altre avvertenze ricorrono opportune più innanzi nel discorrere dei diversi repellenti, in cui entrano i pali come principale ossatura e nerbo della costruzione.

1278. Palata obbligua. Il MONTANARI apprezzava tanto l'essenzialissima cautela di comporre la fronte de' lavori a scarpa, che rintracciava mezzo di poter piantare insino i pali obliquamente (2). Nel XXIX Libro dell'ARCHITETTURA RURALE farò cenno di un mezzo se non altro degno di sperimento per affondare pali obliqui. Il MAGISTRINI, siccome vedremo (§ 4309) tagliò questa quistione con modo ingegnoso; perciò nel discorrere della difesa costruita con tavolati (§ 4282) dirò come il sistema del MAGISTRINI possa acconciamente applicarsi anche all'ufficio di semplice *salciripa*.

5. Petraie.

1279. Petrale (3). In qualche caso nel tempo stesso della piena, avendo opportuno deposito di pietre in prossimità di una ripa corrosa, lasciandole scivolar pel suo pendio, si arresta la corrosione: cioè si ottiene quest'effetto quando si riesce ad otturare l'escavo che l'acqua sta facendo al piè della ripa, ovvero subentra quel nuovo materiale al morso fatto dall'acqua mano a mano nella medesima. Questo impietramento alla rinfusa, e gettato, acciocchè il dica, d'urgenza, richiede maggior copia di materia che non occorra allo impietramento fatto con agio, e con arte: oltacciò, maggiore volume nelle pietre, perciocchè deono superare quelle cui vale in quel luogo la corrente a spostare e travolgere. Infine cessata la piena è necessario ricomporre di qualche guisa la disposizione di queste pietre, altrimenti appena una si smuova farà rotolarne molte altre, e se la superficie stessa presentata dal gettato ammasso non sia di qualche guisa regolare, se offra seni

(1) Quando il ferrare la punta de' pali con acconcia cuspidè non vale per fendere la roccia, onde i pali s'*arrovellano* o si schiantano, il trivellamento giova più del muramento, perchè con quello non disgregasi il terreno, come fa la percossa a maglio, oppure l'escavo artefatto per contenere il palo e il muramento necessario. Il KERMINGAN se ne giovò con successo per più di 60 pali, ed il FLACHAT coll'aiuto della perforazione a trivella collocò 476 pali sostegni del filo conduttore telegrafico tra PARIGI e VERSAILLES, colla modica spesa di lire 3, 50 l'uno per l'altro, benchè aggiugnessero da metri 1, 50 a metri 2 di profondità. V. DECOUSSE, *Guide du Sondeur*. PARIS, 1847.

(2) V. MENGOTTI, loc. cit., Vol. I, pag. 236.

(3) Valgomi della parola *petraia*, come *impietramento*, in senso analogo a quello esplicito nel § 219, per esprimere d'alcuna guisa l'*enrochement* dei Francesi, e per non confonderlo colle scogliere (§ 1279) nè colle sassaie (§ 1292).

o interruzioni in cui l'acqua possa agire colla sua forza, anco l'ammasso di pietre in una o due mezze piene sarà travolto.

1280. Petrale regulari. Nel Libro d'ARCHITETTURA RURALE sono descritte le regole di costruzione di coteste muriccie o muri a secco cui in fine riducesi l'impietramento regolare. L'economo rurale calcoli con perspicacia la differenza di spesa dell'impietramento col muramento completo. Mano d'opera e quantità di materiale occorre per avventura maggiore nel primo, se ne eccetui la calce; ma il dispendio di questa è largamente compensato dalla durata del lavoro. Se la spesa del cemento sia grave, almeno si procacci con malta composta di ghiaia minuta, sabbia e calce intonacare tutte le commessure tra pietra e pietra, facendo penetrare cotai miscuglio con forza, onde i minuti ciottoli a guisa di cunei serrino tra loro tutti i materiali dell'impietramento, e si otturino gl'interstizii; perciocchè quanto meno scabra sarà la superficie presentata dalla sponda tutelata colla petraia, tanto minor presa avrà l'acqua per investirla e disgregarla. E nelle opere a secco, guai se una o due pietre ne sortono (§ 1209); chè tutto non di rado crolla e dirupa. Laddove se quella malta per sei ad otto centimetri almeno abbia penetrate le commessure, ancorchè alcuna pietra si stacchi, può il resto sostentarsi abbastanza per dar tempo al ristauro. È superfluo raccomandare di nuovo il preliminare assettamento della sponda in piano dolcemente declive e l'impietramento alla base. Ognuno può di per sè, da quanto è detto sugli argini a secco e repellenti (§§ 1208 e 1209), dedurre le cautele e norme al presente lavoro appropriate.

1281. Scogliere mobili. Gli argini fatti dal cav. Mosca in Savoia, nell'Isère e nell'Arco, elevati tre metri sul pelo delle acque magre d'inverno, hanno tre metri di larghezza alla sommità colle scarpe eguali a una volta e mezza l'altezza. Il petto, o sponda interna dell'argine è vestito di scogliera grossa m. 4, 50 alla base, e mezzo metro alla cima. L'acque escavano il piede, e le pietre discendono: perciò la scogliera si ricarica superiormente, e tutto ciò prosegue finchè la scogliera raggiugne la profondità massima, cui l'acqua possa escavare: allora l'argine rimane definitivamente stabilito. Ora quest'è l'impietramento mobile che può farsi a salvezza delle ripe e risponderà al successo secondo l'inclinazione della sponda riparata, e la rapidità della corrente. N'ho detto in questo luogo, perciocchè spettante alla classe delle petraie, ma questo lavoro rientra nella categoria di quelli che chiamo e descrivo più sotto (§ 1290) come *salvaripa affondanti*.

6. Panconate.

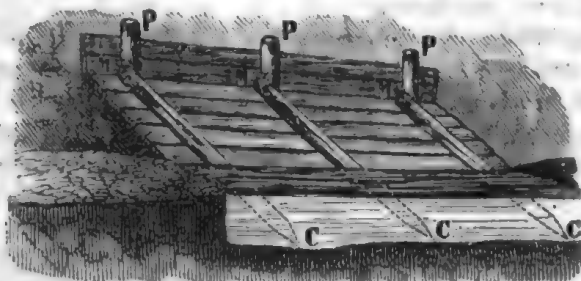
1282. Rivestimenti di tavolati. Spesso veggonsi adoperati per le imboccature de' ponti di legno, e per vero dire saldamente riparasi con panconi o anco semplici assiti una sponda in corrosione. Ma vi sono due gravi inconvenienti: l'uno che il tavolato non permette alla sponda di apratre nè d'imboschire, come può fare preferendo mantellature ben composte: l'altro che gli assiti coll'alternata esposizione al secco ed all'umido presto deperiscono e finiscono per infracidare. Tuttavolta questo riparo ricorre sì spesso opportuno, o per sostegno di sponde sotto ponti di legno, o per guarentire

l'unione di chiaviche col terreno di sponda, o per impedire dilatazioni, in ispecie delle ripe de' maceri, che vuolsi dire almeno del modo pratico ed economico additante gl'inconvenienti più comuni.

1283. Si conficcano i pali più o meno, cioè quanto si possa (§ 1278) inclinati, più o meno vicini in proporzione della loro grossezza ed a profondità determinata dalla maggiore, o minore cedevolezza del fondo. Una traversa in cima, ed altra se occorra nel mezzo, li rafferma e collega: dietro si collocano pel lungo le tavole o panconi cui deve appoggiarsi il terreno. Ma questo, in ispecie col bagnarsi, esercita una spinta tendente a raddrizzare i pali, e dipoi ad inclinarli in senso opposto alla loro prima posizione. Quindi la necessità de' così detti tiranti, ossia pali confitti più o meno perpendicolarmente al piano della sponda, colla testa sporgente e tagliata a dente per agguantare il palo principale, oppure le traverse che lo assicurano. Qualche volta piccoli piuoli interni o terraficoli assicurano i tiranti, e quest'armadura può vedersi nella fig. 233 (§ 1273) solo che in luogo dei correntoni s'intendano sostituiti panconi o tavole, e la palata dinanzi s'immagini a scarpa, cioè inclinata.

Siccome però è difficile conficcare pali a tale inclinazione da non presentare sponda sempre troppo diritta alla corrente potrà convenir non di rado comporre l'armadura del tavolato come dimostra la fig. 237. I pali PPP

Fig. 237.

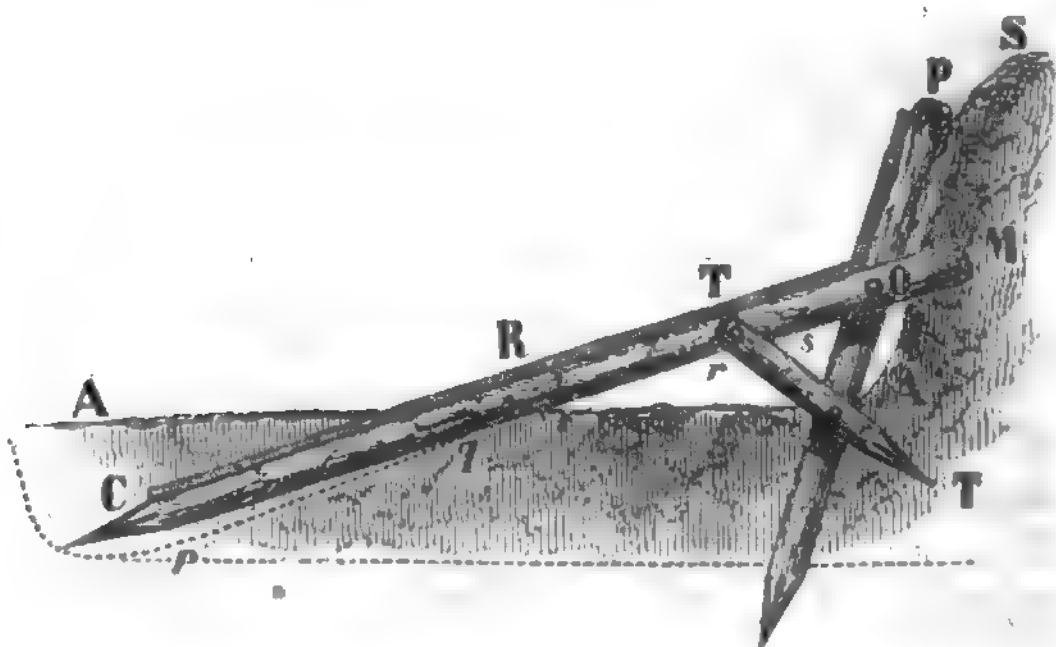


saranno confitti nel suolo a colpi di mazza, o d'altro arnese palificatorio: i pali più inclinati MM saranno adagiati, preparandone prima sufficiente incavo nell'alveo. Piccole traverse riterranno quest'armadura collegata, e un correntone nel fondo, ed altro alla cima rassoderanno tutto il sistema. E quando l'assito sia terminato, l'acqua per lo suo peso o pressione verticale manterrà insistendo sul piano MMCC il lavoro saldo contro la sua violenza medesima. Siccome alcuna volta torna per maggiore solidezza collocare altri pali superiormente al panconato, egli è appunto di questa guisa che sono espressi nella figura.

Per meglio comprendere siffatta costruzione che non so ancora da altri praticata o proposta, e molto più solida e acconcia di quella prima universalmente adottata, si riguardi all'altra fig. 238, per la quale si rappresenta in AA la linea della superficie dell'alveo, in AS il profilo della sponda. Piantati i pali alquanto inclinati P, escavasi il fondo secondo la sezione Aqp, e gettasi la ghiaia nell'angolo rs: mano a mano si preparano incavi

in M, ove s'insinuano le teste de' pali M C che si chiodano e collegano ai pali P con caviglia in O e col piuolo o terraficcolo T T, piantato nell'angolo tra

Fig. 238.



la sponda e l'alveo, e chiodato esso pure ai pali M e P. Di poi ricopresi col tavolato tanto la porzione O R C che la O P. Ognun vede che la spinta stessa del terreno di sponda S tende ad assicurare i pali M C, forzandoli in direzione M C, e semprecchè si raggiunga conveniente profondità in C, il lavoro presenta un petto così dolcemente declive, che difficilmente l'acqua tenterà di far gorgo: anzi premendo sul tavolato C R T O renderà fortissimo tutto il sistema, il quale di certo modo è applicazione dei ripari del MAGISTRINI (§ 4344 ecc.) come ho già dichiarato.

La predetta costruzione a piano inclinato è vantaggiosissima per tutti i riguardi avvertiti. Si opporrà nondimeno la difficoltà d'eseguirli quando in parte il lavoro debba costruirsi sull'acqua. Qualora l'altezza M M M (fig. 237) sia superiore al suo pelo ordinario, nulla più facile di collocare i fusti M C, M C ecc. Il chiodarvi poi le tavole o assiti si può conseguire adoperando una canna di ferro, come di fucile, di lunghezza sufficiente, forata da un capo all'altro. Nella bocca inferiore si adatta il chiodo colla punta in basso, raffermandolo entro mercè stoppa o capecchio in cui involgesi la sua capocchia. Si dirizza la canna appuntandola ove dee infiggersi il chiodo, e cacciandovi entro una bacchetta da fucile di competente grossezza, la quale sia lunga quanto la canna, essa ne sporgerà naturalmente per quanto è lungo il chiodo: quindi battendo col martello sulla testa della bacchetta, si batte pure il chiodo e conficcasi a suo luogo.

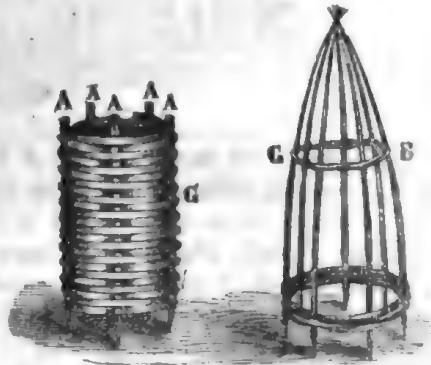
In generale la costruzione de' lavori di fiume nelle porzioni sottacquee richiede speciale intelligenza negli operai ed in chi li dirige. Perciò il cav. MOSCA (1), nel suo riferimento intorno ai ripari del meccanico MAGISTRINI, de' quali sarà detto più innanzi (§ 4344 e seguenti), il principale elemento di loro successo dall'acuto ingegno, personale direzione ed assistenza del medesimo, sagacemente ripetea.

(1) *Annales des Ponts et Chaussées*, 1847.

7. Gabbionate.

1284. Gabbioni. Sette, nove o dieci pertiche A, A, A, dette anche *'lat-tole*, *coste* ecc. si piantano equidistanti in un perimetro circolare segnato nel terreno (fig. 239), e cominciando dal fondo s'intessono con verghe o pertichelle pieghevoli sino alla cima: poi, gettato a terra questo *gabbione* G, se ne chiude l'estremità con coperchio ossia piano tessuto di verghe. Infine, collocato al suo posto, riempiesi di sassi o di ghiaja o di terra, qualche volta anco di mattoni, secondo l'uso e il materiale che si può avere alla mano.

Fig. 239.



Quando il gabbione è da sommergere, allora si riempie e chiudesi dall'altro capo prima di spingerlo al posto. La sua lunghezza è di tre o quattro metri, il diametro di 0,70, a 0,80, per l'ordinario.

Il **Buzzone** è un gabbione di minori dimensioni.

La **Burga B** (fig. stessa) è un gabbione che termina in punta, ossia conico, onde le cime delle pertiche sono legate a mazzo, come scorgesi nella figura. La sua lunghezza può arrivare talora sino a 5 e 6 metri, e il diametro maggiore presso a due metri.

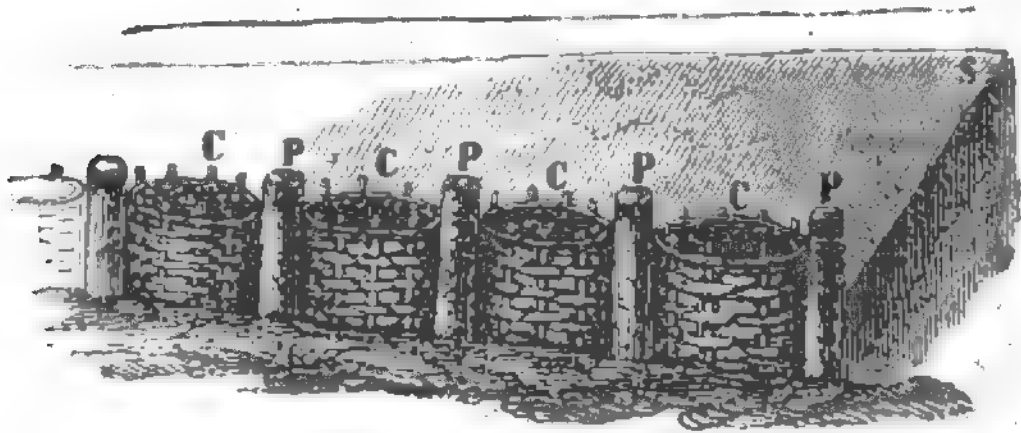
Il **Gorzo** è un gabbione in forma di cono tronco, lungo quattro a cinque metri, il cui diametro maggiore è circa m. 2, 50, il minore m. 2.

Il **Cesto** è realmente una specie di panier alto circa come il suo diametro alla bocca, che suol vantaggiare di un sesto quello del fondo.

1285. Cluffi o ventole. Allorchè la corrosione travolge un campo vestito d'alberi, per frenarla istantaneamente, valgonsi taluni delle *ventole* così dette, o più propriamente specie di *ventagli*, se piuttosto non vogliansi chiamare *sventolanti*. Comunque piaccia nominarli, costruisconsi incavando lestamente alcuni fosselli nella ripa corrosa, ove si collocano alberi di discreto tronco ma molto frondosi, che si calano sporgenti nell'acqua, fissando bene entro la fossa il loro piede; e di poi gettati sarmenti sulle fronde per infoltirle, si caricano di sassi quanto si può meglio. Aggiungesi qualche palo confitto contro le biforcazioni de' rami maggiori, e se queste *ventole* sieno distoste l'una dall'altra circa quanto è la lunghezza misurata dalla sponda alla cima delle fronde, si campia la ripa da corrosione ulteriore. S'avverta eziandio di collocare la prima *ventola* un poco superiormente all'origine della sponda corrosa, e che sia affidata a porzione di ripa ben salda ed intatta. Altrimenti l'acqua prosegue a corrodere amonte, stacca il terreno mano a mano dove sono incassati i pedali delle *ventole*, e queste, anzichè utili, divengono argomento d'offesa pel maggior urto che la corrente acquista passando tra quegli ostacoli e la sponda investita.

1286. Collocamento de' cesti. A salvezza della ripa S (fig. 240)

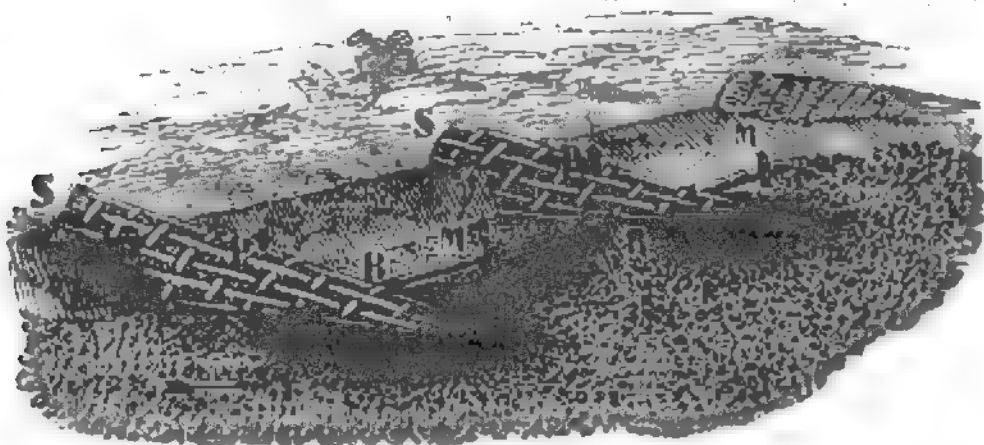
Fig. 240.



giovà talora piantare una fila di pali P, P, P, ed entro ai medesimi, cioè tra loro e la sponda, collocare la serie di cesti C, C, C, C rimpinzati di sassi, ciottoli o ghiaia, o in estremo caso di terra. L'acqua urtando di fronte crea gorgo davanti alla palafitta, onde smuovesi e sottraesi il fondo su cui posano i cesti: i quali essendo sciolti calano appoggiandosi ai pali, e così offrono mano a mano ostacolo all'acqua da impedirle di procedere nella sua corrosione.

1287. Collocazione delle burghe. Nel tratto di fiume di cui ora è discorso, le burghe sono preferibili ai gabbioni e buzzoni. Si possono collocare internandole nella ripa da guarentire, come dimostra la fig. 241,

Fig. 241.



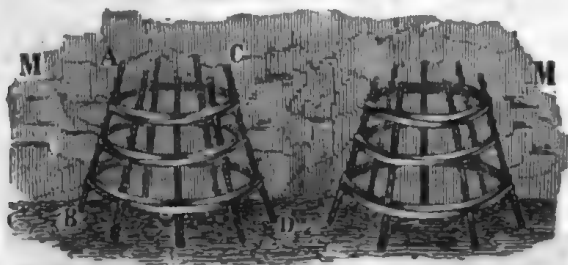
sempre con inclinazione di un decimo almeno della loro lunghezza. È necessario distendere ampio letto di lunghi rami, colle cime verso l'acqua, poi collocarvi sopra le burghe. Talora giovà collegarle con traverse infilate nel ventre delle burghe, come dinoterebbe il correntone M M che passi per tutte le burghe B, B ecc. Alle quali traverse si appoggiano in forma di siepe o fasci o rami folli di fronda, e dalla parte interna; e queste specie di casse si riempiono di sassi, ciottoli o ghiaia secondo che hannosi più alla mano. Se la *burga* è fatta di costole e verghe di piante adatte, getterà radici e polloni, i quali nel secondo anno è opportuno legare tra loro. Di questo modo viene a comporsi come una nuova intrecciatura nella parte scoperta della *burga*, ch'è la più esposta ed investita. La *burga* calasi vuota, e ancorchè siavi un metro d'acqua, il suo ventre sporge dalla medesima abbastanza, per aprire un varco nell'intreccio, tanto da poter passarvi il braccio coi sassi

che scagliansi entro, perchè riempianla affatto, in ispecie la cima. Se l'acqua sia in altezza maggiore della burga, stante la sua inclinazione suaccennata, il di lei fondo in S rimarrà superiore al livello dell'acqua quanto basta per gettare entro i sassi e riempierla. Il coperchiarla nel fondo, in questa collocazione non è necessario. Bensì monta conficcare alcuni pali P P, sia nel ventre della burga, onde rendasi immobile, sia al di fuori delle traverse in M, perchè scavandosi il letto dall'acqua, il lavoro intero possa soffrire alcun calo o di bassamento, ma senza appieno scassinarsi.

Questa difesa è delle più valide trattandosi di salvaripa, semprechè le burghie sieno abbastanza lunghe perchè si offra un tal qual piano ampio a sufficienza, affinchè il lavoro presenti nel suo complesso una superficie di lieve inclinazione, e non sia troppo raggruppato. Ma se si ommette di sottoporvi strato di fronde orizzontali, la punta della *burga* troppo è affondata dall'acqua nell'alveo ch'essa escava attorno alla di lei cima; come suol dirsi la *burga beve* troppo, ed è costretta a piegarsi in arco, ad aprirsi, ed anco affatto squarciarsi.

1288. **Collocazione de' gorzi.** A riparo in ispecie di muri da sostegno, che a taluno piace di chiamare di *sostruzione*, giovani forti e grandi gorzi, impiantati colla maggior base dentro l'alveo, alti quanto la massima piena. Ne presenta l'ossatura la figura 242. M M è il petto del muro o

Fig. 242.



della ripa cui sono appoggiali i gorzi A B C D ecc. a cono troncato, la cui maggior base è alquanto interrata nell'alveo. La conformazione a semicono troncato, la cui sezione verticale s'addossa alla superficie da guarentire, è a mia stima, più acconcia, più economica e più razionale.

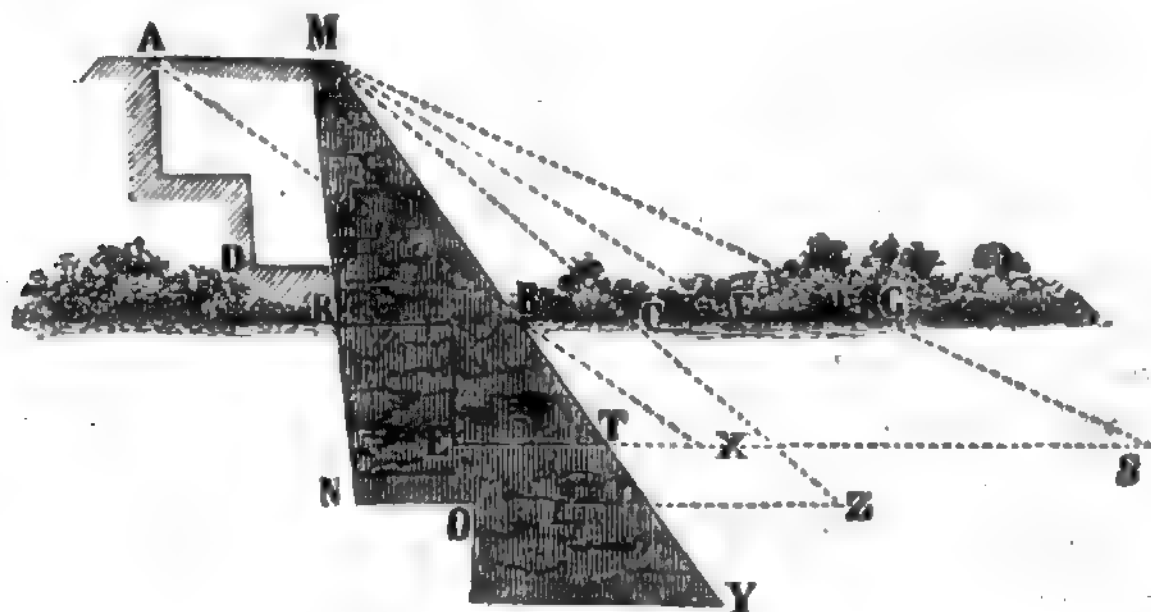
8. Muramenti.

1289. **Muri di sostegno.** Nel torrente di *Polcevera* presso GENOVA, per tacere di mollissimi altri d'Italia (1), veggonsi muri eretti a tutela di sponde e di tronchi di strada. Quanto meno sono inclinati, cioè quanto più s'accostano alla verticale, tanto più profondo è il gorgo creatovi dall'acqua

(1) Nei soli canali di Lombardia si contano di sponde rivestite di muramento, nel Naviglio interno per lunghezza complessiva di chil. 64; nella Martesana chil. 58; nel canale di Pavia 49 e metri 800.

al loro piede. Si ritiene economico il farli con poca scarpa, perchè naturalmente una linea $M G$ (fig. 243) può essere anche doppia della $M B$: quindi per una lunghezza di 40 metri, se $M B$ sia 2 metri ed $M C$ quattro (ritenuta eguale la grossezza in ambo i casi), avremo colla scarpa $M G$ da costruire 40 metri di muro, e solo 20 colla pendenza $M B$. Questo calcolo torna giusto se il fondo $B C F G$ sia di tufo o roccia, non iscavabile dalla cor-

Fig. 243.



rente. Ma se si tratti di fondo ghiaioso, arenoso o altro, con la costruzione secondo la pendenza $M G$, l'acqua formerà un gorgo prossimamente la metà meno profondo che di faccia al muro d'inclinazione $M B$. Dunque, per fondare a dovere il muro $M B$, dovremo giugnere a tal punto Y profondo sotto $B G$ il doppio di quello sia il punto S , occorrente per l'inclinazione $M G$. Allora la lunghezza di $M S$ non sarà molto maggiore della $M Y$; cosicchè la superficie pel lavoro $M G S$ sarà eguale allo incirca che per $M B Y$. Ma la parte di fondamento nella prima linea $G S$, sarà solo la metà dell'altra $B Y$, per la quale il muramento sottacqueo $T Y$ costerà (per la difficoltà sempre crescente in ragione dell'escavo) quanto quell'eccesso di grossezza occorrente ad un muro molto inclinato, sopra quello che sia quasi a piombo. Onde la spesa complessiva sarà poco differente; non però la difficoltà la quale sarà maggiore nel totale pel muro $M B Y$, mentre la stabilità sarà minore di quella del muro più a scarpa $M G S$.

Ma si è supposto fermo l'angolo della sponda in M , quindi la costruzione del muro con inclinazione $M G$, tutto esterno, sarebbe dispendiosissima se dovesse avere per sezione $M E S$. Se invece si ritiri alcun poco il ciglio della ripa, come da M in A , ed il muro si faccia secondo la pendenza $A B X$, con grossezza rappresentata dalla sezione $A D R E X B A$, raffrontando questa colla sezione $M N O Y B M$ del muro meno inclinato, si riveleranno poco diseguali, e perciò la cubatura del muro $A X$ non crescerà su quella del muro $M B Y$, mentre avvantaggia di molto nella spesa, nella facilità di edificazione e nella stabilità.

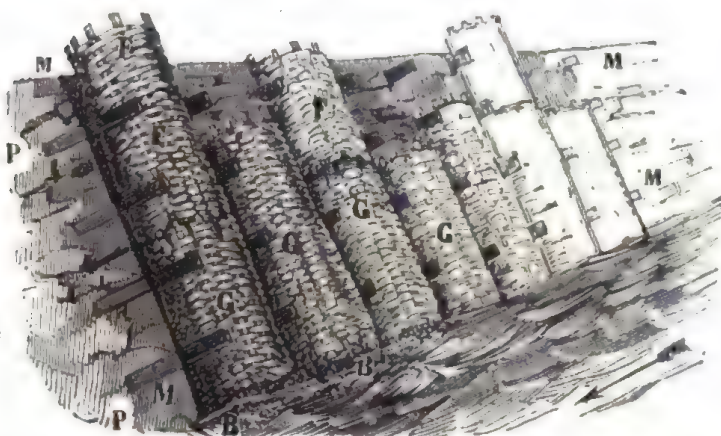
Non dirò le minute pratiche di costruzione, la cui mancanza è di spesso il reale motivo del diroccamento di queste opere. Ricorderò l'avvertenza discendente dalle proprietà della calce, descritte nel Cap. IX. cioè

rivelate dalla CHIMICA AGRARIA. La calce composta in *malta* da muramento, se si riponga in vaso privo d'aria, conserva indefinitamente il suo stato di mollezza. Perciò ne' muri idraulici, ove l'inclinazione del petto richiede notevoli grossezze, non deesi omettere di praticare fori per facilitare l'accesso dell'aria nell'interno, altrimenti non solidifica sì facilmente, perchè la presa fatta dalla superficie esterna esclude quell'accesso nelle parti più addentro. È accaduto nella demolizione di fortezze antichissime trovare, nell'interno de' più grossi bastioni, porzioni come ancor fresche, lo che può solo spiegarsi coll'enunciata ragione.

9. *Salvaripa affondanti.*

1290. Salvaripa affondanti. La collocazione dei *cesti* (§ 1286) è di certa guisa un lavoro di salvaripa, che affonda mentre l'acqua crea il gorgo; similmente può tale riguardarsi la *scoqliera mobile* (§ 1281). Nelle rive del *Panaro* ho veduto siccome accorgimento economico ed agevole, nel costruire muri di riparo M M M (fig. 244), anzichè impegnarsi in fondamenti a suf-

Fig. 244.



ficienza profondi, ma troppo difficili a costruire per l'abbondanza delle sorgive, correddarne la fronte con gabbioni G G G appoggiati al petto del muro, e scorrenti in basso tra le fila di piuoli P, P ecc., nello stesso muro conficcati e murati. L'acqua in ragione della inclinazione dell'ostacolo (§ 1215 e seg.) rode il fondo dell'alveo in B, B ecc., e mano a mano il gabbione per lo suo peso, quasi scivolando pel piano inclinato M M M lentamente discende nel nicchio che l'acqua va scavandogli, onde la impedisce di correre sotto la base del muro. Suppongasì il primo gabbione G mezzo profundato. Dalla cresta del muro se ne ripone altro F F, che poggia sul coperchio di fondo del gabbione o buzzone G: vincolato esso lateralmente dai pali, mentre per la sua inclinazione e per la pressione dell'acqua s'addossa al muro, è per lo suo peso costretto a discendere per la stessa strada del primo, ove questo prosegue a penetrare nell'alveo.

Non havvi forse costruzione più ingegnosa di questa per formare di certo modo il fondamento d'un muro, incaricando l'acqua di tutta la difficile opera dell'escavo, e fondazione del materiale. Più innanzi si rileverà come possa applicarsi agli argini in frodo, la cui fronte difendesi con gabbioni fissi, mentre potrebbero mercè analogo artificio ottenere assai meglio l'intento. Perchè poi questo riesca appieno, è d'uopo adoperare *lattice* o *coste* (§ 4284) non troppo cedevoli, acciocchè il *buzzone* o *gabbione* nel seppellirsi da sè medesimo, scenda ritto in piedi, ma conservando l'inclinazione del muro o ripa cui era prima adagiato. Lo stesso ufficio in muramenti di minor rilievo potrebbero prestare grossi e larghi tavoloni, solo che i pali P P P si collegassero nelle cime con traverse per meglio tenerverli obbligati.

(E) *Ripari repellenti.*

4291. Molteplici le forme, e di più specie i materiali comunemente adottati ne' varii paesi per respingere l'acqua dalla sua dannosa direzione; scopo indicato a capello dal nome di *repellente* dato a tutti i lavori costruiti a tal uopo. Il Libro III ne rinsegna i principii razionali, calcolando le resistenze e gli effetti, secondo le forme e direzione di essi. Il XXIX ne ragguaglia la materiale pratica fabbricazione; in questo luogo basterà dunque la sommaria descrizione (1) de' principali e più comuni, sempre riguardando al 2° tratto de' fiumi, cioè fatta astrazione dai tronchi arginati. E ne dirò con quest'ordine, facendo seguito ai ripari di salvaripa: 10° *Steccale e Sassale*, 11° *Fratte ad arcione*, 12° *Siopaglie*, 13° *Pennoni* — *Palafitte dentate* — *Palafitte d'alluvione*, 14° *Paradori*, 15° *Uncini e ramponi*, 16° *Pennelli* — *Pennelli dentati ed a spina*, 17° *Pignoni*, *Prismi*, *Piramidi*, *Coni ecc.* 18° *Pergoli*, 19° *Moli* — *Moli economici* — *Moli Mengotti*, 20° *Ripari Magistrini* — *Cavalletti ed Applicazioni*.

10. *Steccale e Sassale.*

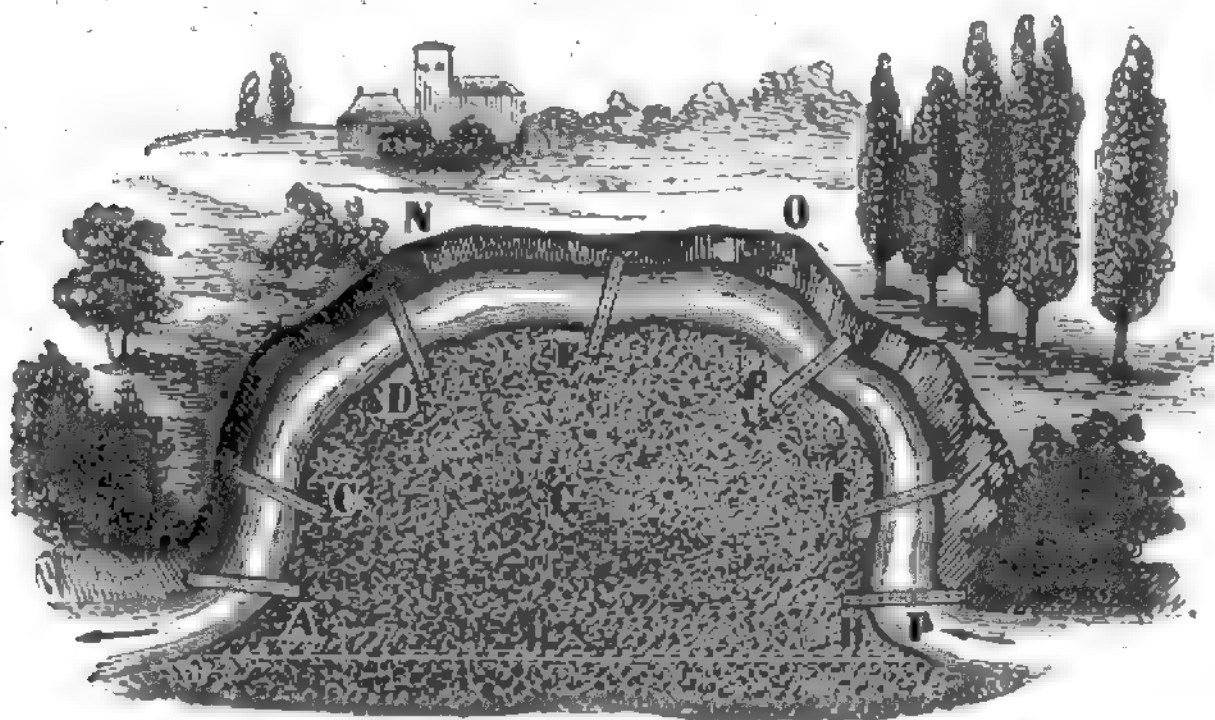
4292. **Steccale e sassale.** Questo lavoro che è in sostanza una chiusa o barriera da sponda a sponda, si costruisce a servizio di mulini ed altri opificii, o anche per semplici derivazioni per canali navigabili o irrigatorii. Però si fanno eziandio per oggetto di difesa, e singolare esempio

(1) Taluno dirà forse che oltre il bastare, potrà per molti riuscire soverchia. Certo è forza s'acquetino di questi ragguagli d'idraulica pratica coloro cui sorrise fortuna di posseder fondi che non ne richieggano l'applicazione. Ma come in queste Istituzioni è pur d'uopo estendersi su coltivazioni assai limitate e speciali, siccome quella del riso ecc., benchè sia immensamente superiore il numero de' fondi in cui non coltivasi, a maggior ragione è da intrattenersi di pratiche le quali più o meno riguardano forse a nove decimi dei terreni coltivati, rarissimi essendo quelli i quali non abbiano che fare con rivi, canali, fiumi ecc. Forse la qualità stessa de' miei possedimenti, me ne esagera l'importanza. Valgami perciò quanto io pubblicava, sono già più anni. « Da cinque lustri mi tocca di combattere con distemperati torrenti, che mi fanno l'onore di lambire, urtare e corrodarmi il discreto tratto di presso ottomila metri di sponda. Per quel mirabile ordinamento di alcune transazioni sociali, i possidenti del basso piano hanno imposto l'obbligo a tutta la famiglia sociale di arginare, difendere e mantenere i loro sponde a spese comuni, mentre i possidenti delle campagne adiacenti ai tronchi superiori dei fiumi, o torrenti, hanno, se ponno, a difendersi da sè medesimi. » V. FELSINEO, anno VI. (1846), pag. 328. Esercitato per sì lunghi anni a cotale pratiche, riputerei disdicevole non rivelare quel poco che la luce dell'esperienza potè farmi palese.

ne porge la celebre chiusa de' Monaci nella *Chiana* (*catadupa* nello scoglio rivestita di muramento) più volte distrutta, e la cui ricostruzione era intimata dalle autorità toscane ai Monaci stessi; poichè non rifacendosi quella pescaia si metterebbe in pericolo in caso di piogge grandi non solo il Valdarno, ma gran parte dello Stato di S. A. (1). Contraddizione umana, però singolarissima! chè quella stessa opera taluni per l'opposito sentenziarono doversi demolire (2), e il principe nel decretarne la ricostruzione se ne riservava il diritto di atterrarla. Ma non divagherò in siffatta questione, ripeterò solo che generalmente la costruzione di molte steccaie ne' tronchi troppo pendenti salverebbe da molte corrosioni le sponde amonte delle medesime.

Quando arditamente e vigorosamente si volesse d'un tratto sopprimerne una corrosione, in un torrente che ne lasci l'agio per epoche sufficienti di magra; o almeno tentare di sovvenire a parziali corrosioni dipendenti da un ramo di fiume in cui abbia divagato durante la piena, si può, traversando il ramo stesso con molte steccaie acconciamente disposte, conseguire l'intento.

Fig. 245.



La corrosione P O N M (fig. 245) la quale presenti in G un dosso rilevato abbastanza, ovvero sia conseguente da un ramo d'acqua, il quale abbia separato di certa guisa quel terreno G, gettandosi per la sinuosa linea P O M N, giugnesi di un sol tratto a riparare mercè le *steccaie* A, C, D, E, F, I, B, purchè si adempiano queste cinque principali condizioni:

1° Segnato il punto H a circa due terzi della linea A B misurati dall'origine P della corrosione, deono le steccaie costruirsi nella direzione di altrettanti raggi che, partendo da H, si protraggano sino alla sponda corrosa;

(1) Ordine del 5 settembre 1609. Vedi CORSINI, Ragion. Ist. sopra la *Valdichiana*. Nuova Raccolta di Aut. Ital. che trattano del moto delle acque. Tom. VII, pag. 39. Bologna, 1845.

(2) Or son più di due secoli, fu soggetto di celebre discussione tra il MICHELINI ed il TORRICELLI, volendola il primo dibassare, e l'altro opponendosi, rivelandosi dal TORRICELLI il più providente ingegno delle colmate, la cui efficacia non poteano invalidare gli aculei e le facezie dell'avversario. Tra i moderni poi, oltre gl'idraulici addietro citati al § 1251, è da leggere il *Ragionamento sullo stato dell'Arno* del prof. DE' VECCHI. FIRENZE, 1851.

2° Sieno lunghe queste steccaie abbastanza per addossarsi e prostendersi alquanto in A, C, D ecc. sul dosso o terreno G;

3° Sieno tutte ad eguale altezza, non sul pelo dell'acqua, ma realmente allo stesso livello orizzontale tra loro, elevandosi alcun poco presso la sponda cui sono stabilmente addentellate;

4° Le steccaie della bocca, cioè quelle in B ed A sieno le più solide; tutte poi composte, se vogliasi, di una sola palafitta intrecciata, ma con letto di fronde da ambo le parti, ed in ispecie nelle loro punte intestate sul terreno o dosso di mezzo G;

5° Se il ramo di fiume che vuolsi obliterare sia di ragguardevole ampiezza, le steccaie trasversali dovranno collegarsi ed afforzarsi con altre ortogonali alle medesime, analogamente alla disposizione addietro dimostrata dalla fig. 225 al § 4245, ove fu detto della *piantagione de' renai*.

La costruzione in genere della *steccaia* è quella di una chiusa, le cui forme svariate (oltre quanto n'è detto al III Libro) saranno in acconcio luogo designate. Noterò solo, che qualche volta si sono costruite in altezza eguale da ambo i lati, ed alquanto concave nel mezzo, per lasciare passo all'acqua onde affrettare l'interrimento tra le steccaie medesime. Questo sistema, dal CHAUMETTE (1) praticato per raddrizzare il letto della Saône, offre inconvenienti di cui al Cap. XIV sarà detto, dovendo provvedersi per la formazione di queste colmate, come ivi è dichiarato(2).

11. *Fratte ad arcione.*

4293. **Fratte ad arcione.** Con una pratica semplicissima si difendono quelle corrosioni prodotte da rami secondarii di corrente, i quali lasciano quasi asciutto quell'eccesso di letto in tempo di magra, e vi fluiscono in discreta altezza in tempo di piena. Questi rami detti anco *riazzi*, deono ammendarsi con molta cura, perchè possono divenire richiamo del tronco maestro del fiume. Si formino, in direzioni parallele tra loro, ed oblique al corso dell'acqua, doppie fila di fossetti distanti presso la sponda circa uno o due metri, e solo qualche decimetro nell'estremità, gettando la materia escavata nel mezzo e componendone un arginello. Ne' fossetti si piantano salici le cui cime si coricano e si legano sul dosso dell'arginello medesimo. I più solerti potranno aggiugnere alcune pertichelle legate pel lungo, e così componesi come una mezza burga lunga quanto è ciascuna fila, la quale barbica nel fondo, e getta germogli, onde si facilita la deposizione della melma. La fig. 246 ne porge il disegno, e dimostra in A A la doppia fila de' fossetti coll'arginello; in B B, la piantagione, e segnala in C C come si disponga e progredisca l'interrimento dopo passate le torbide.

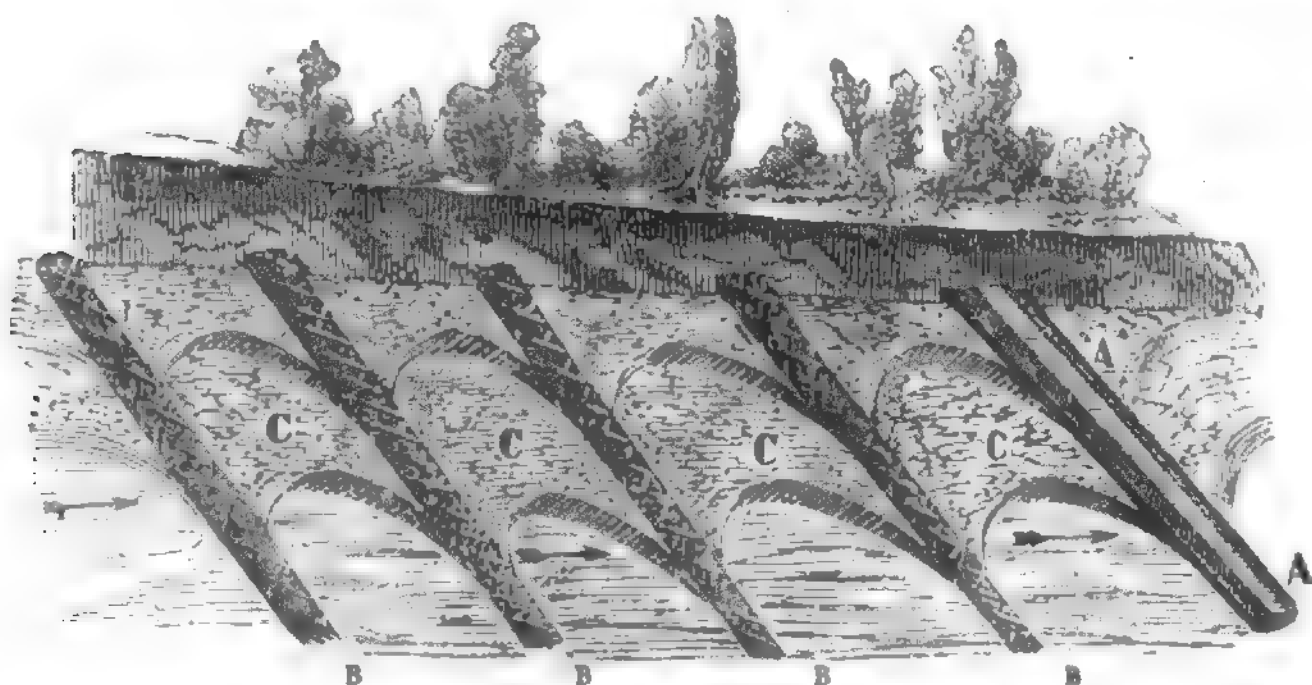
Per piantare i salici o altre analoghe piante onde compongonsi queste *fratte ad arcione* nel modo tracciato dalla fig. 246, si forano col palo di ferro buchi abbastanza profondi nel fondo istesso de' fossetti che lasciansi vuoti perch' essi pure s'empiano di limo, onde meglio prospera la vegetazione delle pianticelle. Avvertasi inoltre di dare a questi lavori modica

(1) Vedi la nota al § 1952.

(2) Tra le sassaie sarebbero da riporre le serre costruite nell'OMBRONE, di cui fece motto il prof. CONTRUCCI al congresso di LUCCA, e di cui sarà discorso nel Capitolo XIV. V. *Atti della Quinta Riunione degli Scienziati*, LUCCA, 1844, p. 111.

altezza, non eccedente il metro presso la riva, terminando nella punta quasi

Fig. 246.

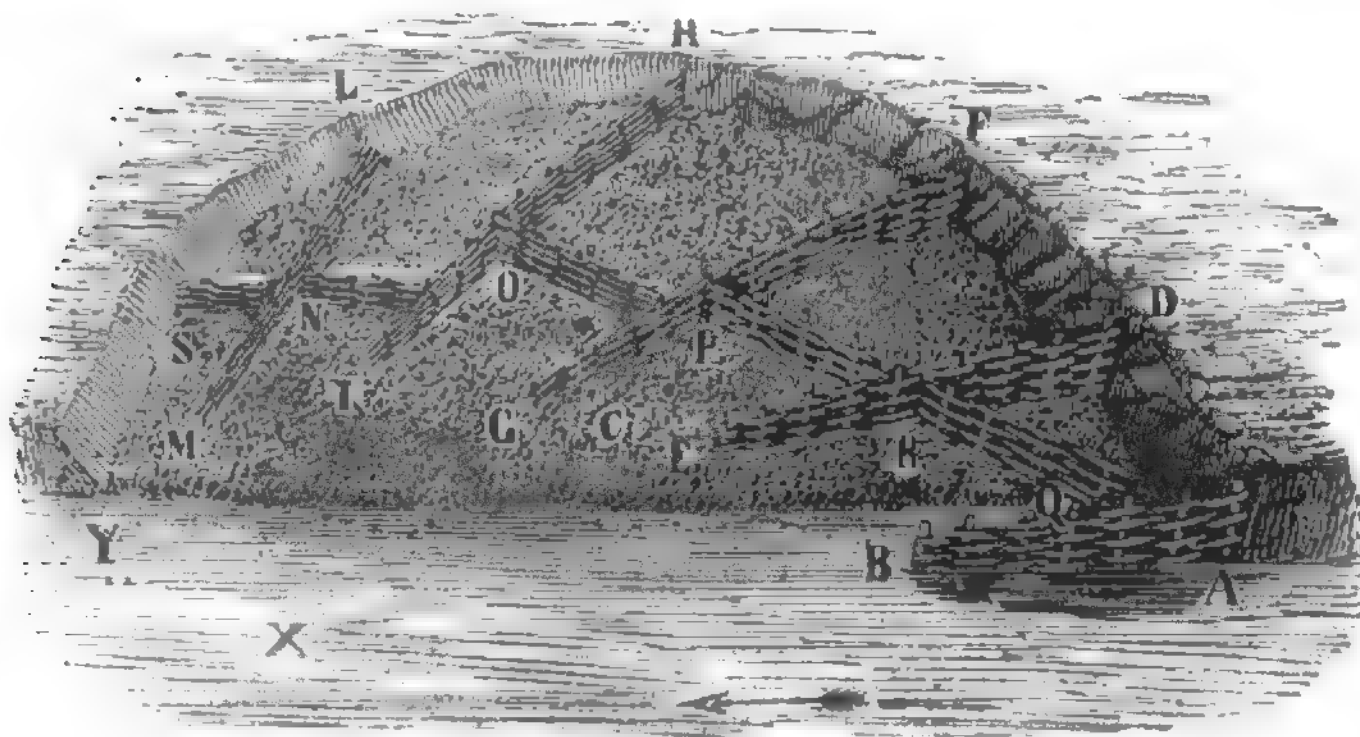


a livello del fondo. Acquistato un primo deposito di melma, le prime fratte si prolungano, e se ne creano sulla colmata di nuove, parallele alle prime, le quali ne saranno naturalmente più elevate, quant'è l'altezza dello interramento ottenuto. L'ingegno delle *propaggini*, come si è detto pel § 1246 ed accennò la fig. 226, è facilmente ed utilmente applichevole per le *fratte ad arcione*, non avendosi che a mutarne la direzione parallela aderente alla riva nella obliqua divergente anzidetta.

19. Siepaglie.

1294. **Siepaglie.** Analogamente alle *fratte ad arcione*, riparasi una corrosione coi lavori chiamati anco siepi dall' ALBERTI (1), la cui descrizione somministra l'idea della direzione applichevole anco ai paradori o pennelli, per difendere corrosioni di grave importanza. Semprechè l'alveo C della corrosione non sia di roccia o pure ghiaia, si piantano pali di legno verde amico dell'acque, facendone filari A B, D E, F G, H I ed L M (fig. 247),

Fig. 247.



(1) Istroz. per l'ing. civile, loc. cit., pag. 139.

che s'avanzino obbliquamente con direzione verso un punto **X** scelto di faccia al corno inferiore della corrosione, e circa nel mezzo del filone cui vuol ridursi il fiume. Questi filari siano alti presso la sponda quanto la medesima, e digradino fino a sporgere appena dal terreno nelle punte **R, E, G, I** ed **M**. S'intessono con vimine, e si escava il suolo alcun poco nell'estremità perchè l'intrecciatura vi si profondi entro terra. Queste siepaglie si collegano con altre loro ortogonali, siccome **S, N, O, P, R** ecc., alte quanto l'altre nei punti in cui vi si rattaccano. Ommette l'ALBERTI l'accorgimento, secondo me capitale, di corredare nel fondo queste siepaglie con istrati di fronde orizzontali: nè si dee prescindere per tutto il filare **A B** il più esposto, e per gli altri ne' loro tratti esterni alle siepaglie ortogonali **S, N, O, P** ecc.

13. Pennoni e Palafitte.

1295. Pennoni. È piaciuto ad alcuni di chiamare con questo nome i *paradori*, *pennelli* ed altrettali repellenti.

1296. Palafitte dentate. Per ovviare al gorgo prodotto dall'acqua contro le palificate (gorgo inevitabile ancorchè si facciano a scaglioni (§ 1274), perchè il primo ordine presenta un ostacolo verticale) quando non si garantiscano del letto o strato orizzontale sopra raccomandato, si muniscono di appendici chiamate anche *denti*, le quali frangono l'azione dell'acqua, e rendono impossibili i vortici. Per verità si costruiscono talora questi *denti*, anco per le palafitte descritte al § 1270 e seguenti, per semplice salvapipa; ma siccome la costruzione pratica di questo metodo, come si vedrà più innanzi, si applica eziandio ai pennelli e *paradori*, onde sorte di certa guisa dalla schiera dei lavori aderenti alle ripe, perciò si vorrà ivi attenderne la descrizione ove de' pennelli è discusso.

1297. Palafitte d'alluvione. Queste costruisconsi d'ordinario in direzione ortogonale, ma, siccome più pertinenti all'ingegno delle colmate, che alla semplice difesa dalle corrosioni, trovano più acconcio luogo al Cap. XIV. Sono qui solo da rimemorare quelle assai ingegnose de' coltivatori di alcune valli dell'ALPI, vedute dal Bosc.

Nelle acque magre, e sugli orli della corrente dispongono una linea in direzione molto obbliqua, di fascine d'ontano, assicurandole con due o tre fila di pali conficcati a colpi di maglio. Collocano grosse pietre davanti ed a tergo delle fascine e nel mezzo piantano *ontani*, *vetrici*, *olivagni*, *tamarici* e diversi altri arbusti, ed insieme piante vivaci come *canna delle sabbie*, *epilobi*, *eupatorie*, *gramigne* ecc. Se passa alcun tempo senza straordinari crescimenti d'acque, tra le palafitte così composte si generano alluvioni utilissime, la cui stabilità è da quelle piantagioni assicurata, se pur ebbero campo di vegetare con successo.

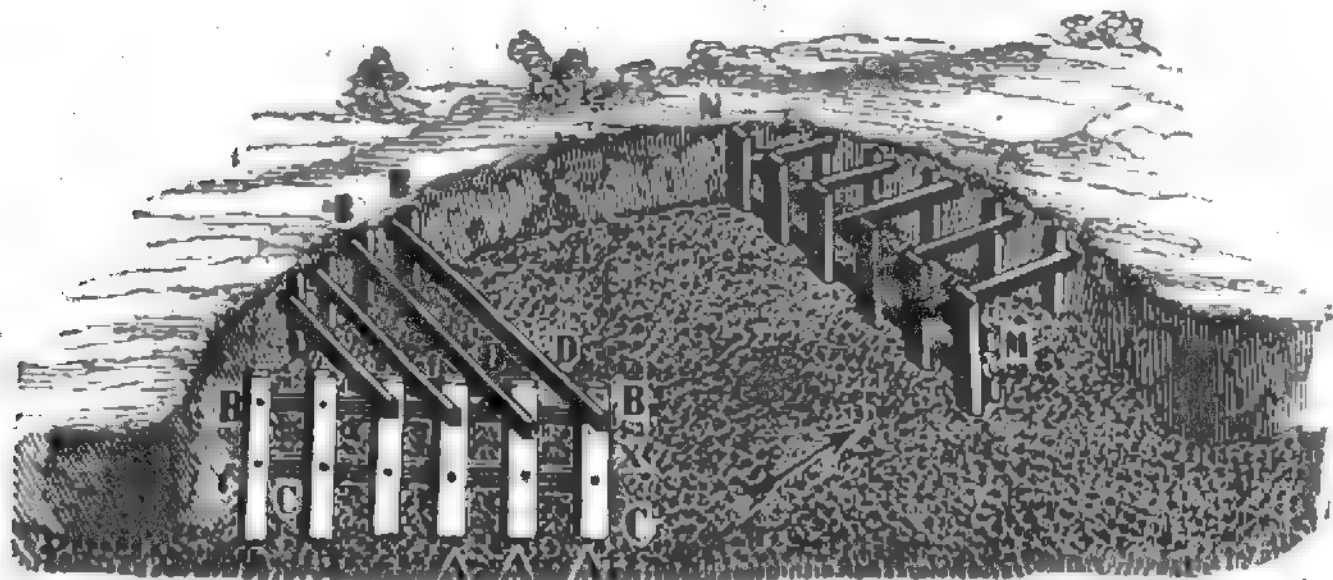
14. Paradori.

1298. Paradori (1). Al § 1032 si memorò l'uso del *paradore* nelle rotte, il quale, come si avvertì, è in sostanza una palafitta composta di

(1) Nel III Libro ho esposto le ragioni onde distinguo i *paradori* dai veri *pennelli*, benchè dagli scrittori d'idraulica, sia teorica che pratica, sieno confusi come sinonimi.

una o più fila di pali. Per la difesa delle ripe, non conviene ch' eccedano sul pelo dell'acqua magra, o sul livello medio del fondo dell'alveo, oltre un metro nella fila anteriore, mentre l'altra potrà soverchiare la prima in altezza quanto n'è discosta in larghezza. La distanza tra palo e palo, può essere anco di due o più metri, a norma de' legnami che si adoprano per traverse longitudinali. Le quali traverse chiamansi anco *chiari*, *corsie* e *flagne*, come diconsi *catene* o *tiranti* i legni trasversali che congiungono i pali posteriori cogli anteriori. La fig. 248 dà esempio della disposizione del pa-

Fig. 248.



radore in A Y ed in M N; d'onde si conosce che il primo dee incontrare molto obliquamente il corso dell'acqua, mentre M N ed i successivi fanno sempre meno inclinati. I pali A A sono concatenati con legni pel lungo, B B e C C, quali ho detto chiamarsi *traversi* o *corsie*. Ai pali o *terraficoli* E E, s'inchiodano altri traversi D E per maggiore forza, e la fronte o petto B C B C si copre con assiti o *pennazzi*. Quei legni d'incontro D E, chiamansi pure *orboni* (§ 4034), e se non sieno chiodati, deono saldamente legarsi alla testa del palo maestro, oppure congiugnervisi con incastro, mentre la punta conficcata quasi orizzontalmente nella ripa, ai paletti minori o *terraficoli* suddetti è raccomandata.

A ragione il CAVALIERI (1) biasima questa costruzione: oltrechè manca del letto o strato orizzontale, qualche volta peggiora il male, perciocchè offerendo un petto verticale alla corrente, dessa produce vortici, e quindi gorghi più profondi che dianzi. Onde in breve i pali rimangono scalzati, vuotasi il paradore dei materiali di cui era riempito, e il riparo se non resta come spolpata e inutile ossatura, è affatto disgregato e travolto.

15. Ripari a ramponi.

4299. Uncini e ramponi. La difficoltà, la spesa ed il tempo necessario a conficcar pali, e l'adempiere ad un fine speciale, indussero da molti

(1) Ist. d'Archit., loc. cit., Lib. I, Cap. III, pag. 11. Il *paradore* descritto è quello come tale pure descritto dal CAVALIERI, e come *pennello* dall' ALBERTI nelle citate Istruzioni, Cap. VII, pag. 144. Vedi inoltre il § 1040.

anni i possessori di fondi limitrofi a torrenti in ghiaia, a valersi di uncini e ramponi naturalmente formati nelle piante, quali diconsi di legno Torte, come in ispecie quercie ed olmi. La fig. 249 dà subito l'idea di questi

Fig. 249.

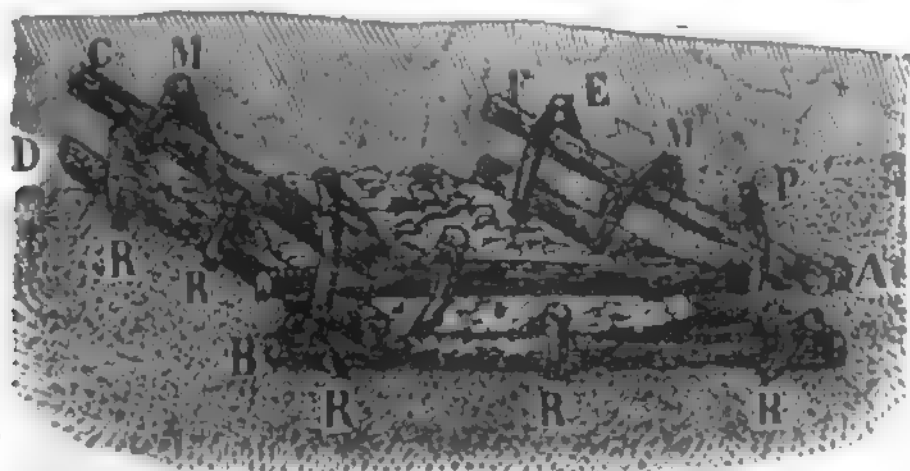


pezzi di rami onde si compongono cotali arpioni, i quali ricavansi agevolmente quando il potatore abbia destrezza da ciò. Se alla fronda tagliasi unito un pezzo solo ad essa più o meno perpendicolare, ove si tratti di minori rami, li chiamano *uncini*: se grossi rami, *ramponi*: e quando il pezzo perpendicolare si prolunga di qua e di là del piede della fronda, il dicono *martello*. Il disegno (fig. 249) offre l'aspetto dell'intera pianta. Al disopra del castello de' rami, questi mostrano i tagli delineati a contorni, e tratteggiati secondochè possono spartirsi in uncini e ramponi. A mo'd'esempio, H B, N I sono uncini; G A, L C B ramponi; M F, O D martelli.

4300. Costruzione a ramponi. Quel fine speciale, cui ho di sopra accennato, sta nel conseguire l'affondamento di parte d'un lavoro senza ch'è si sconquassi. Qualsiasi opera di difesa, nelle sue parti sommerse, se a dente o ad angolo comunque sporgente dalla sponda o dalla linea generale de' lavori, dà causa a gorgi che l'acqua vi crea di fronte e di dietro per la cascata che di necessità ne consegue, sormontandola. Se il lavoro di legna è collegato ai pali cui è affidato, l'acqua lo vuota così per di sotto, ed il lavoro rimane per aria, onde sconnettersi, e i pezzi sono a galla sollevati e travolti. Invece, rafforzato coi ramponi, tutto unito cala e s'adagia nella erosione fatta dall'acqua, e così ne frena di sovente il progresso. La figura 250 dà idea dell'ossatura d'una cassa a ramponi. I correntoni A, B, C, F ecc. sono collocati più o meno in isquadra, sovrapponendosi

nelle estremità come fanno D ed F, che s'adagiano su B, mentre A s'appoggia sovra D ed F, ed infine C ed E colla punta poggiano sovra il cor-

Fig. 250.



rentone A. Ma prima di collocare l' inferiore B sonosi disposti i ramponi R, R col becco in alto, e colla coda o fronda nell'interno della cassa. Così gli altri P, P, mentre gli ultimi M, M sono voltati in basso, per impedire all'ordine superiore di corsie di galleggiare. Le fronde o code degli uncini sono sempre nell'interno della cassa, la quale si ricolma di pietre o sassi, disponendo prima fascinelle in piedi, appoggiate a quelle pareti stesse del cassone A E C R.

4301. È d'uopo di somma accortezza in questa costruzione, e pei ramponi, oltre al disporli parte volti in alto, parte in basso, deesi procurare che la loro coda o estremità sia ramosa, od anche legarla nell'interno « con altre code o colle altre parti dell'armadura. Affinchè poi la discesa sia più lenta e moderata, giova sempre distendere buon letto di rami e fronde sotto i legni maestri di contorno: perchè sarà molto più difficile all'acqua di escavare il gorgo.

4302. Quando per effetto della piena la cassa a ramponi si è affondata (e qualche volta mi è accaduto di trovarne quasi affatto interrite al piano dell'alveo), si crea sulla medesima altra cassa allo incirca eguale o di minore dimensione. Ne' torrenti e fiumi che corrono in ghiaia, rade volte questo secondo solaio, per così dire, di lavori, si profonda quanto il primo che gli è di sotto e gli serve di base. In simili località, non molto profondo è il tufo e la roccia, e quando il primo lavoro giugne a toccarli, si acquista una specie di fondazione, che difficilmente potrà in seguito veruna piena investire e guastare. È però agevole rilevare quanta copia di legname occorra per simiglianti lavori, i quali perciò torneranno solo convenevoli, ove desso trovisi in copia ed a vil prezzo.

Se le fascinelle, che ho detto appoggiarsi in piedi nell'interno della cassa contro i correntoni, saranno di legno verde germogliante nell'umido, se n'avrà sempre ottimo risultamento. Avvertirò poi, generalmente per tutti i lavori di legna, ed in ispecie pe' gabbioni e intrecciature di legno germogliante, tornare utilissimo, appena compiuti, il ricoprirli con sottile strato di sabbia e di ghiaia, come può somministrare l'alveo dove si costruiscono. Se n'ha primo vantaggio, di preservare meglio il legname, acciò, come dicono i campaiuoli, il sole non lo mangi nella parte emergente l'acqua; secondo vantaggio, l'asconderli quasi, e camparli dalla solerzia de' rapinanti.

16. Pennelli.

1303. Pennello. Il pennello, come il *paradore*, è una palafitta, salvochè questo di certa guisa aderisce alla sponda, e il pennello ne diverge ed obliquamente s'allunga nell'alveo per sospingere la corrente a declinar più o meno dal suo cammino. Il pennello ben fatto dee investirla molto obliquamente colla sua fronte, promuoverne la deposizione delle torbide alle sue spalle, modificare la direzione del filone volgendolo al punto desiderato. Quindi cinque principali accorgimenti deono averi nella costruzione di questi lavori: 1° *Situazione*, 2° *Direzione*, 3° *Forma*, 4° *Dimensione*, 5° *Costruzione*.

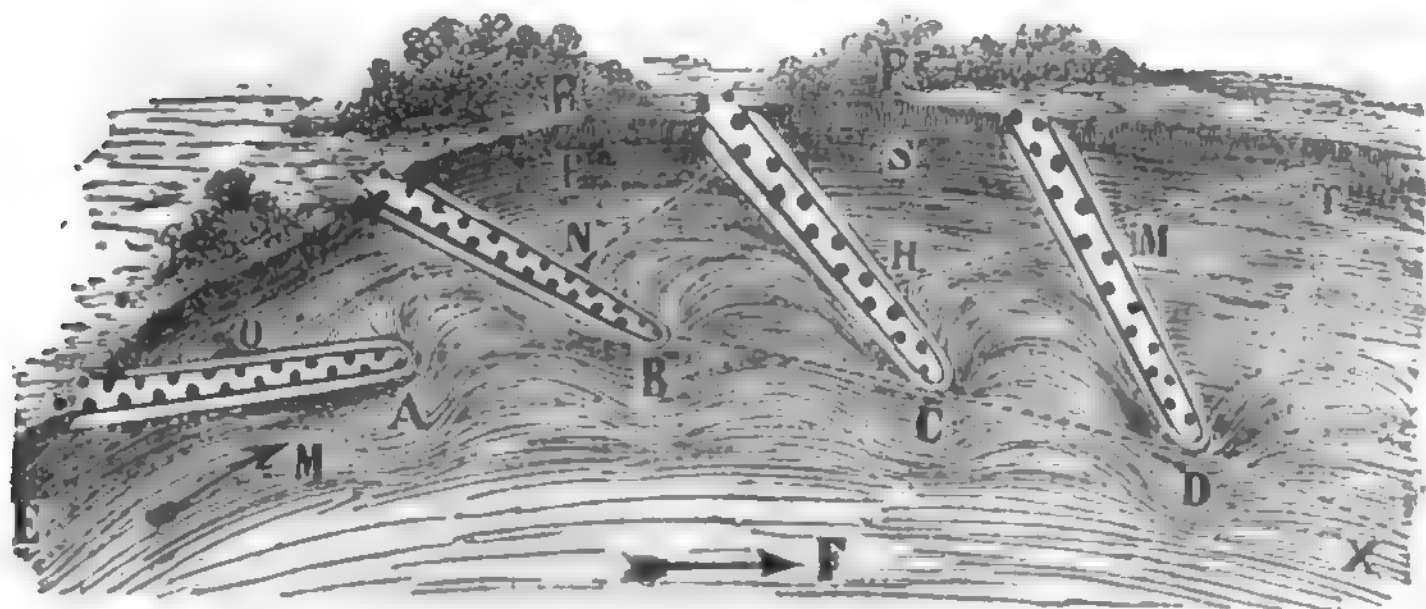
I. Situazione. Si dee il pennello *intestare* in punto saldo, ove sia intatta la ripa, o se questo sia troppo lungi, internarlo per estesa lunghezza nella sponda in pericolo. La posizione poi in cui dee preferirsi l'artificio de' pennelli, è per esempio un'ampia corrosione, in cui l'acqua persista a correre, e potranno costruirvisi sostituendoli al posto delle siepie AB, DE, FG ed HI (fig. 247), e forse qualche volta basteranno i tre primi, purchè s'armi l'angolo Y, contro il quale s'adunerà lo sforzo della corrente. Altra occasione di pennelli è per restituire il filone della corrente nel suo talweg normale, siccome or ora verrà dicendo. Infine, pel caso contemplato al § 1292, sostituendo veri pennelli alle semplici steccie ABCDEFI della fig. 245, se ne otterrebbe pronto effetto, però a caro prezzo, importando dispendio gravissimo, perciocchè sarebbe necessario protrarre le loro estremità oltre i punti A, B, C ecc.

II. Direzione. Se il pennello dee presentarsi in direzione molto obliqua con l'asse o filone della corrente, sarà tracciato in linea che concorra con questo ad angolo più acuto che si possa. In pari tempo, la sua direzione dee mirare ad un punto della sponda o alluvione opposta, più amonte di quello cui si vuol diretto il filone del fiume. Ma un pennello solo raramente basta a respingere l'attacco della corrente, e facilmente alla di lei violenza soggiace (1). Quindi miglior consiglio non farne meno di tre, la cui direzione è determinata dai principii idrodinamici avolti al III Libro, e qui soverchio ripetere. Replicherò solo che in generale volendo ripulsare un filone diretto in senso di EM (fig. 250) contro la ripa RR, per restituirlo nella sua normale strada EFX, il sistema di più pennelli deve, mercè le loro punte tracciare una specie di curva ABCD, o più veramente di linea spezzata diretta a un punto X nell'asse EFX, lo che dà facile norma per la direzione delle tre punte B, C e D. Non così agevole è determinare l'obliquità del repellente a pennello di fronte A; perchè se gli altri tre, per esempio,

(1) È questo il caso il più frequente in cui l'acqua « in poco tempo lasciandoli isolati dentro del fiume, con più forza esercita le rovine tra le macchine e la sponda, servendo queste piuttosto a rendere l'acqua più sconvolta, che a modificarle il corso, e perciò restano infruttuosi e dannosi. Di questi n'ho veduti in molti fiumi, e de' più forti nell'*Adda* sopra PIZZIGHETTONE che non solamente si sono resi infruttuosi e dannosi, ma in pochi anni hanno fatto entrare l'alveo tra essi e la campagna, vedendosi quei sotterrati e coperti dalla controposta alluvione. » Architettura d'acque di Gio. Battista BARATTIERI. PIACENZA, 1656, libro secondo, cap. VI, pag. 51.

deono sempre piegare maggiormente contro la direzione del filone (freccia E M), il pennello A deve tenersi più che si possa obbliquo, non tanto però

Fig. 251.



che quel primo impulso da esso recato alla corrente sia troppo debole, e che, ottenuto il raddrizzamento del corso principale per E F X, esso rimanga affatto inutile, e non porti alcun ristoro alla lotta sostenuta dagli altri pennelli inferiori. Il buon pratico idraulico dee comporre i suoi pennelli a modo che tutti prendano parte al combattimento.

III. *Forma*. Quanto più il petto o le spalle del pennello presenteranno un declivio mitissimo, tanto minore sarà il contrasforzo dell'acqua cui dovrà resistere, minori i vortici della corrente, minore il gorgo al suo piede. E la sua estremità richiede in maggior grado questa forma inclinata quanto si possa, e terminante in curva raccordata colla direzione principale del lavoro. La quale potrà essere secondo le norme del § 4234, o in semplice linea retta più o meno obbliqua, come ho già detto. Per avere quasi controprova sulla necessità dell'obbliquare colla direzione e colla inclinazione del petto in qualunque foggia di ripari, in ispecie poi dei pennelli, si ponga mente alla forma delle dighe marittime, le quali si costruiscono come quelle a modo d'esempio di Malamocco, per opposto scopo, e quindi con inversa norma. Conciossiachè la loro costruzione si fonda appunto anche sul fenomeno della maggiore celerità nel corso dell'acque lunghe le sponde ripide e resistenti siccome quelle delle dighe (1). Non sono ancora affatto compiuti questi grandi lavori, e già si ottenne sensibile aumento di larghezza e profondità nel canale d'ingresso a quel porto.

IV. *Dimensioni*. Si avvertì generalmente (§ 4237) di limitare il più possibile la lunghezza de' repellenti, qualunque e' si sieno. Quando però si abbia un sistema di più pennelli, la lunghezza loro è determinata dalla direzione che vogliasi imprimere al filone della corrente. Così se si abbia la risvolta R R (fig. 251), e si aspiri a rimettere il corso maggiore del fiume secondo il suo asse E F X, le punte B, C e D de' repellenti B, C e D deono essere nella linea che miri a quel punto X del filone; perciò la lunghezza

(1) VENEZIA E LE SUE LAGUNE. Venezia, 1847, tom. II, pag. 29.

Istituzioni d'Agricoltura V. III.

de' pennelli C e D, se fosse minore, non farebbe che spostare la battuta in S per riportarla poco inferiormente in T. Se il repellente B terminasse in N appena salverebbe la sponda in P accumulando tutto l'urto della corrente in S. Infine, se A pervenisse solo in O, il repellente B sarebbe offeso nella sua intestatura, staccato dalla ripa e preso alle spalle. Circa alla grossezza, dipende dalla proporzione della sua lunghezza ed altezza, dalla portata della corrente, dalla stabilità del fondo e dalla qualità de' materiali. L'altezza, generalmente parlando, è sempre regolata dalla linea che partendo dalla altezza delle maggiori piene accanto alla ripa, s'inclina fino a non oltrepassare il pelo ordinario dell'acque alla punta del lavoro.

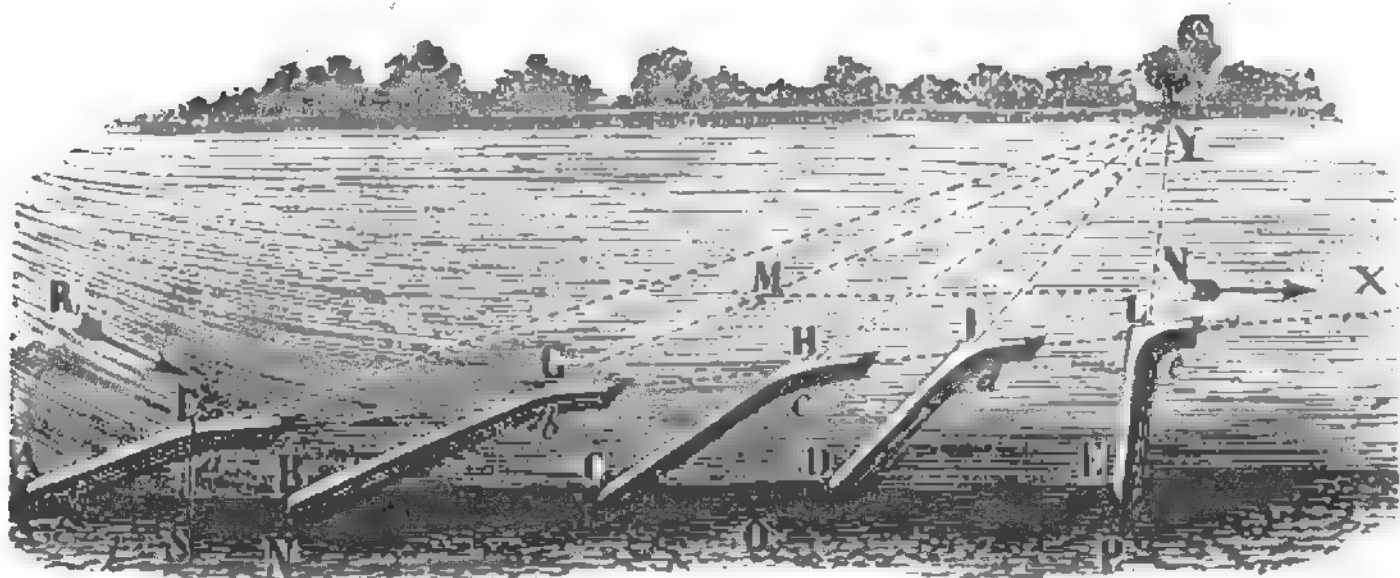
V. *Costruzione.* Il pennello essenzialmente si compone d'una doppia palafitta. Sia poi questa armata con altre fila di pali, sia intrecciata o composta con burghie o gabbioni o con muramento, la sua costruzione dipende dalla scelta de' materiali che ne deono costituire il corpo e la resistenza.

In alcuni paesi, in luogo di pali, adoperano cavalletti o *tripodi* così detti, composti di tre travi unite alla cima, divergenti nelle estremità, le quali sono appuntate e collegate con tre traverse orizzontali incavigliate. La cima deve emergere la massima piena, e i tre piedi si assicurano con robusti piuoli conficcati nell'alveo. Una serie di cavalletti presenta l'armadura d'un piano obbliquo che viene formato o mediante correntoni o con intrecciatura, nel qual caso si riempie il cavalletto di frasche o di fascine con pietre e breccia perchè col suo peso resista all'urto della corrente. La quale col primo impeto tende a rovesciarli all'indietro mentre di poi, quando manchino di difesa al piede, vi crea gorgo, e come dicono col tirarseli addosso, sconnette e distrugge il lavoro. Laonde le norme del costruire un pennello o in un modo o nell'altro sono quelle stesse date per l'altre specie di repellenti, rammentando sempre essenzialissimo il letto strato di rami e fronde adagiate sull'alveo tutto all'intorno del pennello, e premute e sicurate dall'intrecciatura o altri materiali di cui compongasi il corpo del repellente. Quando però si preferisca l'ossatura di pali con correntoni e traverse, componendovi con pietre in muramento una specie di masso analogo a quello ricordato al § 4116, allora si dovrà pure non trascurare quella platea sottacqua ivi ed al § 4234 rimemorata. In generale, il formare il corpo del pennello con materiali in muramento, sia anche semplice ghiaia vagliata mista a lunga malta di calce, è la costruzione in forza de' suoi risultati la più economica, perchè immune dagli attacchi dell'aria, dell'acqua e degli uomini.

4304. **Armadura di pennelli.** I pennelli, come dissi, nelle più gravi battute vogliansi accoppiare in numero almeno di tre. Soggiugnerò esempio di emergenza difficilissima in cui ne occorran cinque, e di cui è necessario conoscere la collocazione. Suppongasi nella figura 252 la sponda sinistra del fiume R urtata dal filone nel tratto NOP, e sia in O la maggiore percossa. Per rimettere il filone nella direzione regolare MNX, si fissi il punto Y della opposta ripa normalmente di faccia al punto P, dove il filone, dopo aver percosso il punto O, comincia a divergere dalla sponda NOP. Si noti pure il punto N in cui la ripa comincia ad essere investita dalla corrente, e si determini un punto X nell'asse del fiume, il qual punto X sia distante da V, cioè dalla linea PY, quanto V è distante dal punto M,

ove la visuale da N ad Y taglia la linea di mezzo M X. Si traccia la direzione d'un pennello in N ed altro in P, secondo le rette che congiungono

Fig. 257.



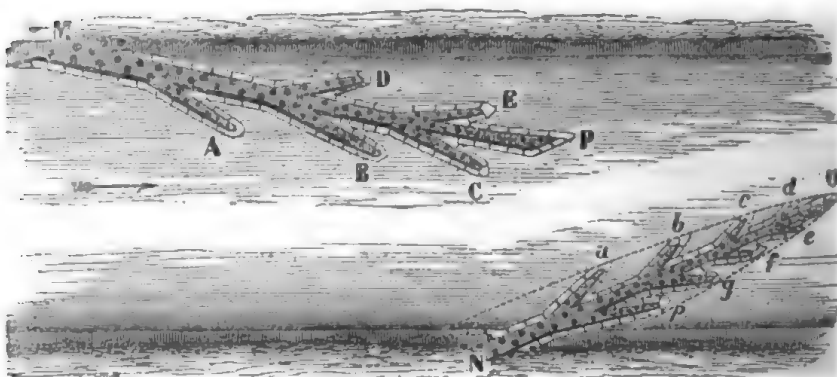
que' due punti ad Y, ■ saranno B C ed E L. Poi si tracciano similmente ed equidistanti i due pennelli C H e D I: infine altro in A distante da B, quanto B lo è da C. Sulla direzione A F segnasi il punto F, la cui distanza F S dalla sponda sia eguale ad un decimo circa della larghezza del fiume, ed a modo che, condotta una retta F X, riesca prossimamente F S eguale alla metà di E L. La retta F X segnerà le lunghezze de' ■ pennelli in F, G, H, I ed L, e la direzione della tangente che deve raccordarsi colle curve *a, b, c, d, e*, in cui deono terminare i pennelli. Questa disposizione è una delle più vigorose, e quando i pennelli sieno ben costrutti, non può mancare di riuscimento. La direzione dei pennelli sembra a tutta prima di vero attacco alla sponda Y, ma temperata dalla curvatura delle estremità de' pennelli, se aumenta il carico d'acqua contro Y, tuttavia non respinge il filone al di là del suo talweg regolare o asse R M N X.

Del resto, di un lavoro a pennelli (d'una *pennellata* direbbe il BARATTERI) assai gagliardo, però non poco dispendioso, offre traccia la fig. 247 richiamata dal § 4294. Si ha solo ad immaginare sostituite alle palafitte o siepaglie B A, E D, G F ecc. di quella figura, vere punte di pennelli per tutte le porzioni E R, G P ecc., semprecchè le ortogonali, Q R, R P, P O, O N, N S siano palafitte saldisime, e tali pure l'altre porzioni D R, P I, O H ed N L. Con questa disposizione si ha il vantaggio di offerire di certa guisa il campo di battaglia all'acqua, alquanto discosto dalla ripa corrosa, ove suol essere il maggior gorgo; perciocchè in tutto quel segmento chiuso dalla linea spezzata Q R P O N S, e intercettato da D R, P I ecc. l'acqua impedita di correre ed infuriare, è obbligata a cedere le armi, e depositare il prezioso bagaglio ch'è il suo terreo convoglio d'alluvione.

4305. **Pennelli dentati ed a spina.** Quando un pennello debba essere molto lungo e non afforzato da altri abbastanza vicini, si munisce di denti, che sono come altrettanti piccoli triangoli sporgenti dalla sua fronte, e analogamente contrapposti. In altri casi questi triangoli sono così lunghi ed inclinati essi pure da corrispondere ad altrettanti piccoli pennelli

rattacciati solidamente al principale, come di leggieri si scorge dalla figura 253. Le punte A, B, C, D, E sono in linee parallele a quella dell'asse del

Fig. 253.

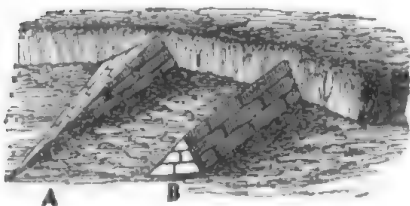


pennello MP, ovvero alcuna volta sono mano a mano più vicine al medesimo, a modo che tutte insieme col pennello principale collimino verso un solo punto, come indica l'altro pennello NO, le cui punte a, b, c, d, e, f ecc. sono in due linee concorrenti nel punto O, il quale si può prendere talora anche al di là dell'estremità del pennello medesimo. Queste costruzioni sono difficili per rannodare saldamente il materiale di quelle appendici col lavoro principale; riescono però una potente guarentigia, perchè impedisce alla corrente di minare la base del pennello, frange e fiacca la colonna d'acqua impellente, e determina sempre alcun poco di deposizione a rincalzo e assodamento del lavoro.

17. Prismi.

1306. **Pignoni, Prismi, Piramidi, Coni** ecc. Queste costrutture dal FAMIANO si dissero anche scaglioni, perchè, secondo ch'ei prescrivea, doveano discendere per gradi, cioè a scarpa verso il fiume. Si comprendono al § 1329 tra i *pennelli di rosta*, quando s'adoperano ne' tronchi arginati. Per difese da torrenti si compongono di grossi macigni in piramidi tronche, attaccate alle ripe colle loro basi, e terminanti colla testa nel fondo dell'alveo. È però miglior consiglio comporli a piramide intera colla sua punta, la di cui forma è rappresentata in A dalla fig. 254, mentre in B è quella

Fig. 254.



del pignone comune. Contro le correnti di molta forza, questi lavori, siccome raccomandava lo ZENDRINI, riescono più solidi e durevoli che non quelli costrutti di legname; perciocchè questo, oltre il suo naturale deterioramento, è di frequente guasto e predato dai ladroncelli campestri, i quali rattaccano l'idea di tal quale proprietà pubblica alle

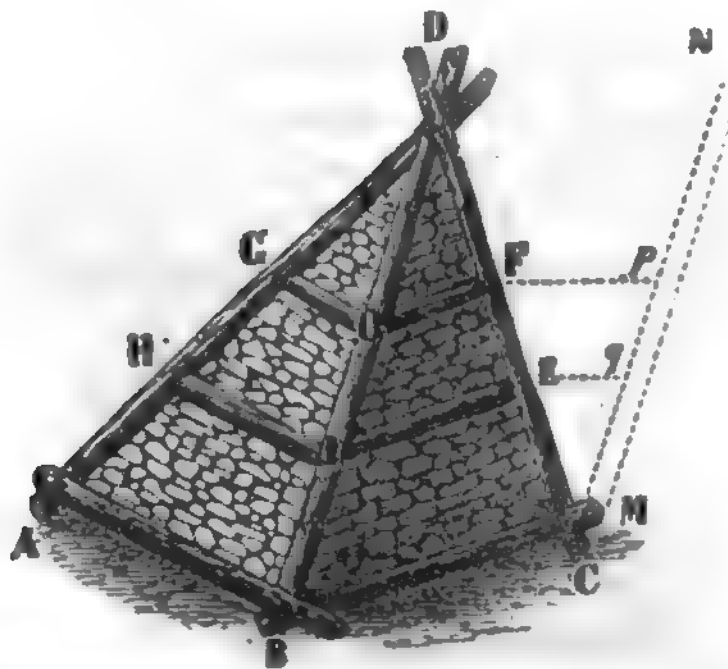
costruzioni fluviali de' privati, e ne aiutano quindi lo sconnettimento e la rovina. Sieno poi pignoni, prismi, piramidi, coni, vantaggieranno sempre se si raccordino alla forma del repellente chiarita pel § 4209, e soprattutto se non manchino della ivi descritta platea di fondamento.

Tra questi solidi è pur singolare la edificazione di pozzi consigliata anche dal BARATTERI (1): « Il pozzo, dic'egli, si fabbrica sopra un modello « rotondo fatto di tavole, forato nel mezzo, che si pone dentro la cava; « arrivati alla superficie del sortume più basso, e sopra di esso modello « si van alzando rotondamente le canne di ossi (pozzi), che con lo scavar « sotto quel modello tanto si fa profundare la fabbrica quanto si vuole..... « fatti questi pozzi con le loro canne alte sino alla superficie della cam- « pagna, e riempiti di gerone fatto in calcistruzzo con sassi e quadrelli, re- « steranno formati stabili e forti. » Esso però ne stima la spesa spaventosa perchè pei giri delle sponde corrose dal Po non basterebbero mille, nè forse due mila, e vorrebbero duplicati. Tuttavia ne presagiva buon effetto dall'aver veduto « ed osservato con l'esperienza maestra delle cose, che le canne de' pozzi per lo più sono restate illesi dalle corrosioni. » Ma il principio è sempre quello di affondare i lavori sì ch'è non vi pervenga la corrosione verticale.

18. Pergoli.

1307. **Pergoli** (2). Quattro fusti componendo la piramide verticale a base quadrilatera, A B C D (fig. 255), rafforzati con traverse I E, I H, O F, OG ecc. sopra intelaiatura com-

Fig. 255.



posta de' legni orizzontali A B, B C ecc. presentano quattro faccie triangolari, di cui veggonsi nella figura le due A B D e D B C. Desse chiudonsi con rami o fascine, e questa macchina, detta pergolo, fabbricata così in piedi al suo posto, si riempie di ciottoli o ghiaia: altre volte più solidamente si ommette quel rivestimento delle pareti, e si compone tutto l'interno masso con pietre, ciottoli o ghiaia, murati in calce. Ne ho veduti molti e molti costruirsene, ed altrettanti

prima affondare piegando obbliquamente e come a capo chino sull'acqua, poi sconnettersi, demolirsi e sparire. Non credo si possa comporre difesa meno razionale di questa; l'ho voluta descrivere, perchè in alcuni paesi usata e

(1) Arch. d'Acque, loc. cit., pag. 61.

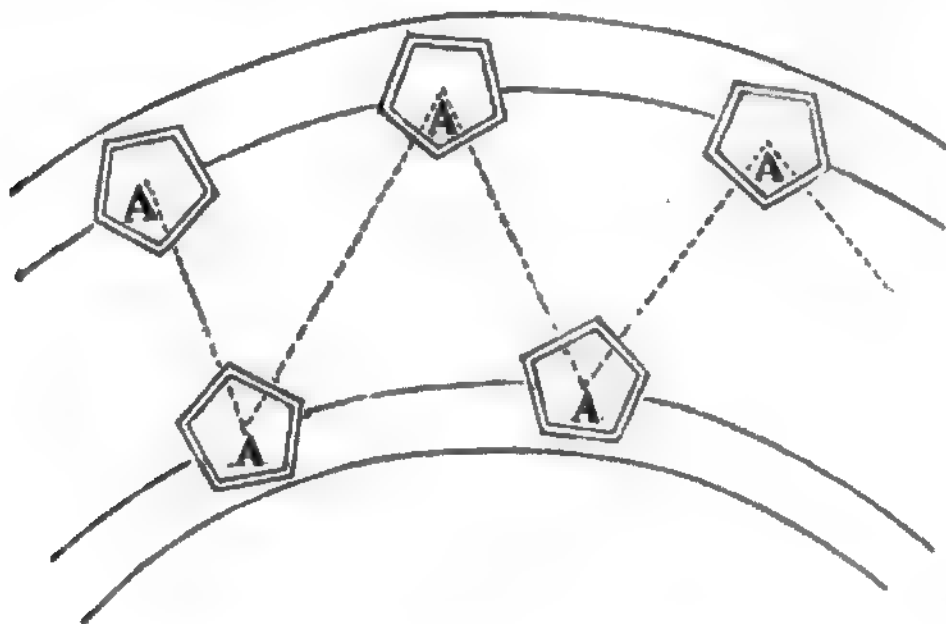
(2) Questo nome non è italiano, nè tecnico, è però quello meno assurdo da preferire fra *bergamo*, *pergamo* e *bergolo*, usati ne' paesi ove n'è praticata la costruzione.

commendata, ma realmente l'ho da proscrivere. Basta considerare che il *pergole*, quando isolato mano a mano si profonda, presenta minor superficie di resistenza all'acqua quanto IE è minore di BC , ed OF minore di IE . Ponendone in linea, non si comprende qual difesa presentino due pergoli come CD ed MN , i quali lasciano l'intervallo Eg , Fp ecc. tra loro. L'unico modo in cui si dovrebbe adoperarli sarebbe collocandoli supini sovra una delle faccie ABD o BCD , per esempio, colla base appoggiata alla ripa o sponda da difendere, nella quale ipotesi assumerebbero le forme e l'ufficio delle *piramidi* superiormente (4306) descritte o de' *moli* che seguono.

19. *Moli*.

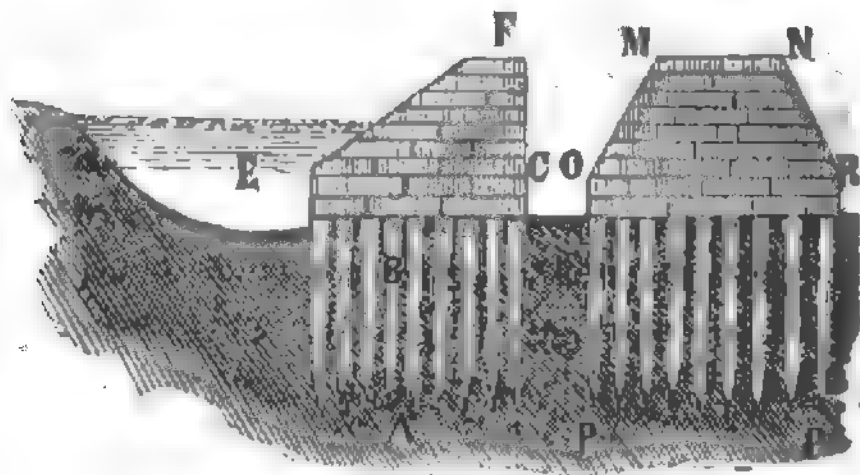
4308. I *Moli* non sono che grossi *pignoni* costrutti di muro, e la cui miglior forma sarebbe secondo il BARATTERI quella offerta nella fig. 256. La quale

Fig. 256.



dimostra come la conformazione loro debba modificarsi secondo la posizione in cui si collocano, volgendo sempre una faccia con inclinazione quasi perpendicolare alla linea che congiunge il centro di due moli opposti. La loro fabbricazione sarà di qualche guisa ragguagliata nel XXIX Libro dell'ARCHITETTURA RURALE, segnalando ora solamente l'importanza della obbliquità della

Fig. 257.



linea di fronte, come rileva la fig. 257, col profilo EFC de' moli praticati fuori di FIRENZE nell'Arno, essendo $MNO R$ l'altro profilo. Quivi la palificata A ,

se occorra, penetra per 10 metri nell'alveo, ed è riempita in B di calcestruzzo, mentre il corpo C, è composto di buon muro in calce. Hanno lunghezza di 40 a 50 metri sopra 6 a 8 di larghezza, colla declività EF, raggiungendo in F l'altezza delle massime piene.

Parlando de' muri di sostegno o di *sostruzione* (§ 1289) a salvaripa, dissi dell'avvertenza circa alla presa della calce. Generalmente in questo tratto di fiume anche le fondamenta de' muri possono costruirsi all'asciutto, perchè non è difficile smaltire l'acqua dal cavo che dee riceverle. Ma in ispecie nell'edificare *moli*, i quali sporgono dalla ripa inoltrandosi nell'alveo vivo del fiume, ancorchè colla coclea d'ARCHIMEDE o altri ingegni mantengasi vuoto il cavo di fondamento durante la costruzione, importa che questa faccia prontissima presa, e per solito dee farla immersa nell'acqua. Perciò gli spiragli, o sollazzi d'aria, come li chiamerebbe il SOLLEVATO (1), sono da praticare solo dove il muro non rimanga di subito immerso e sommerso nell'acqua. Ricorre adunque di necessità nelle fondamenta l'impiego di calce IDRAULICA, e meglio di POZZOLANA, per maggior guarentia del lavoro.

La calce IDRAULICA però non è per mia stima comparabile alla POZZOLANA e certo è, da sperienze recenti e di somma rilevanza, che le malte fatte con calce ordinaria e pozzolana offrono resistenza almeno eguale a quella delle malte composte di pozzolana e calce idraulica (2). Intendasi però pozzolana non artificiale, ma vera italiana, la cui energia è tale che con essa è quasi impossibile comporre una cattiva malta (3). Avvertirò pure di memorare l'influenza segnalata nel Cap. IX del Libro I (CHIMICA AGRARIA), esercitata dall'acqua del mare sulla sabbia che perciò si vorrà escludere dalla malta quando il lavoro dovesse trovarsi a contatto d'acque salse. Del resto ho avuto campo di costruire muramenti profondi e di rilevanti dimensioni, adoperando buona calce comune; mantenendo essiccato con trombe idrauliche il cavo durante il lavoro, e di poi ricolmando tutto all'intorno con ghiaia e sabbia, ho potuto convincermi che in tre o quattro settimane il fondamento così sotterrato (e non sommerso) fa presa sufficiente che diviene poi col tempo saldissima quanto quella di qualunque calce idraulica.

1309. Moli economici. Tutti i lavori murarii nelle costruzioni idrauliche, le quali non deono sopportare peso di altri edifici, si potrebbero molte volte comporre di materiali ingegnosamente collocati a secco, semprecchè si rivestissero esternamente di grosso strato d'asfalto, composto come sarà detto a suo luogo nel XXIX Libro; perciocchè l'impiego del medesimo ricorre opportunissimo anche per altre costruzioni di serbatoi, chiaviche, canali ed acquidotti qualunque. Quest'ingegno è poi di sommo pregio, ove per costruire sassaie e rivestire ripe di pietraie e scogliere, non si hanno

(1) *Saggi di Naturali esperienze fatte in Firenze nell'Accad. del CIMENTO*. FIRENZE, 1692, pag. 48.

(2) NOEL Charles, *Notice sur la construction des bassins de radoub du port de Toulon*. *Annales des Ponts et Chaussées*, T. XIX, pag. 175. (Année 1850). Questo direttore de' lavori idraulici della marina ne fece esperienza nella costruzione del terzo bacino di raddobbo di Tolone.

(3) La pozzolana d'Italia non può perfettamente adeguarsi dalle altre artificiali, a compor le quali si può consultare il VICAT, *Nouvelles études sur les pouzzolanes artificielles*, 1846.

che ciottoli troppo esigui: purchè non abbiano a muoversi nella base, colla coperta di *asfalto* riescono saldi (1) come se fossero d'un sol masso.

1310. **Moli del MENGOTTI.** Per costruire il petto del riparo a piombo, e torre all'azione dell'acqua sul fondo la forza di demolirlo, il MENGOTTI lo compose di due parti, l'una orizzontale, verticale l'altra, ma costituenti un corpo solo. La prima è un largo zoccolo perfettamente piano dalla parte dell'acqua elevato quanto il pelo ordinario; la seconda, che forma il petto della diga, si erge perpendicolarmente sopra il zoccolo fino all'altezza massima delle piene. Così l'acqua sale sul piè del molo, lo copre e lo aggrava del suo peso, lo che assoda e garantisce il riparo. L'acqua, nè potendo coll'azione obliqua nè con vortici scalfire il fondo preservato dalla parte piana di molo di fondamento, non può far cadere l'altra parte di molo sovrapposta, perchè non può nè dinanzi nè alle spalle escavargli gorgo per inghiottirlo (2). Si rimemorì per maggior intelligenza quanto pel § 1234 si è dichiarato.

20. **Ripari MAGISTRINI.**

1311. **Ripari MAGISTRINI.** Per due diversi modi, due singolari ingegni hanno ravvisato l'argomento principale per combattere l'azione dell'acqua.

L'invenzione del FILOPANTI già descritta (§ 470 e seguenti) si slancia più ardita di quella del MAGISTRINI. Amendue però tendono allo stesso fine coll'identico accorgimento di combattere l'acqua nella sua insidiosa corrosione del fondo, colla quale i più saldi lavori mina alla base e disastra. Amendue non videro ancora estesa l'applicazione de' loro concetti ingegnossimi. Quello del FILOPANTI certo non è da confondere colla idea ben diversa del BETTONI (3) il quale proponeva una *tela che, sostenendola in cima con galleggianti, dovesse attraversare prontamente qualche rivo assai grande*, idea dallo stesso BETTONI definita come *ideaccia*, e da lasciare all'oblio in cui precipitò l'invenzione del WAN BEEK di calmare i flutti coll'olio, e con ciò proteggere le marittime dighe (4). Se non m'ho preso errore gravissimo, i varii usi descritti della paltelata per le difese temporanee sono d'utilità incontestabile (5). Similmente ho speranza di render servizio ai pratici

(1) L'applicazione de' cementi bituminosi, oltre le nozioni preliminari del Libro I, Cap. II (CHIMICA AGRARIA), sarà meglio dichiarata nel Libro XIV al Capitolo V (IRRIGAZIONI), ed infine corredata di pratici ragguagli nel XXIX (ARCHITETTURA RURALE), facendo conoscere come possa eseguirsi a freddo secondo le norme del COULAIN, *Recherches sur l'emploi des substances bitumineuses* ecc. ANNALES des Ponts et Chaussées, 1850, T. X, pag. 240.

(2) MENGOTTI, loc. cit., I, pag. 934-935.

(3) *Nota letta all'Accademia Agraria di VERONA*. BRESCIA, 1733.

(4) *Ann. de phys. et de chimie*. Mars, 1843. Tuttavolta una commissione dell'Istit. R. dei PAESI BASSI recavasi a ZANDEBOURG sul mare del Nord per farvi sperimenti, i quali infatti dimostrarono quanto valesse quella strapotente illusione d'acciaccar l'onde versando l'olio sul mare in tempo di burrasca!

(5) Ad ulterior conferma della resistenza della tela, valga l'impiego fattone dal NOEL nella costruzione del terzo bacino di raddobbo a Tolone: « Avant de commencer le bétonnage j'eus soin de faire fixer une forte toile à voile contre la face intérieure des pilots jointifs de l'enceinte pour éviter les fuites du mortier. Le clouage de cette toile fut commencé avec une cloche à plongeur de forme rectangulaire; mais bientôt les hommes qui faisaient ce travail préférèrent le faire en plongeant et abandonner la cloche. » NOEL Charles, *Notice sur la construction* ecc., loc. cit., pag. 205. Ma quanto non è mai superiore l'invenzione del FILOPANTI! se il NOEL l'avesse conosciuta, avrebbe agevolmente trovato modo di applicarla, giovandosi colla marea della stessa pressione dell'acqua secondo l'ingegno *filopantiano*, e risparmiando la chiodagione e la disagiosa e perigliosa opera dei palombari.

facendo conoscere i ripari del MAGISTRINI, cui pure si voleva contestare d'alcun modo l'invenzione, e non si potè negare un suffragio (1) sommamente autorevole.

1312. Tuttavolta l'invenzione del MAGISTRINI, senza il valido ed illuminato appoggio del celebre geometra barone PLANA, sarebbe rimasta infruttuosa non solo, ma per avventura per lungo tempo perduta. Benchè riuscita nel 1827 sul Sissone, all'Agogna, al Terdoppio nel Novarese, ne fu respinta nel 1832 l'applicazione nella Seria che minacciava il territorio di Romagnano, e solo mercè l'interposizione anzidetta del PLANA, finalmente fu sperimentata in grande nel 1836 con successo strepitoso. Imperciocchè il Po al disotto della confluenza del Ticino aveva già corrosi vasti terreni fertilissimi e fabbriche rurali a PARPANESE. Porzione degli abitati erasi demolita per salvare i materiali utili, e lo stesso dovea farsi del rimanente, quando il PLANA propose di seguire il piano del MAGISTRINI, e la potenza del nome del grande matematico valse a superare le obbiezioni degli uomini d'arte (2), tra le quali non lieve era quella dell'altezza media dell'acqua del Po dai 6 agli 8 metri e l'altre al § 1253 ponderate.

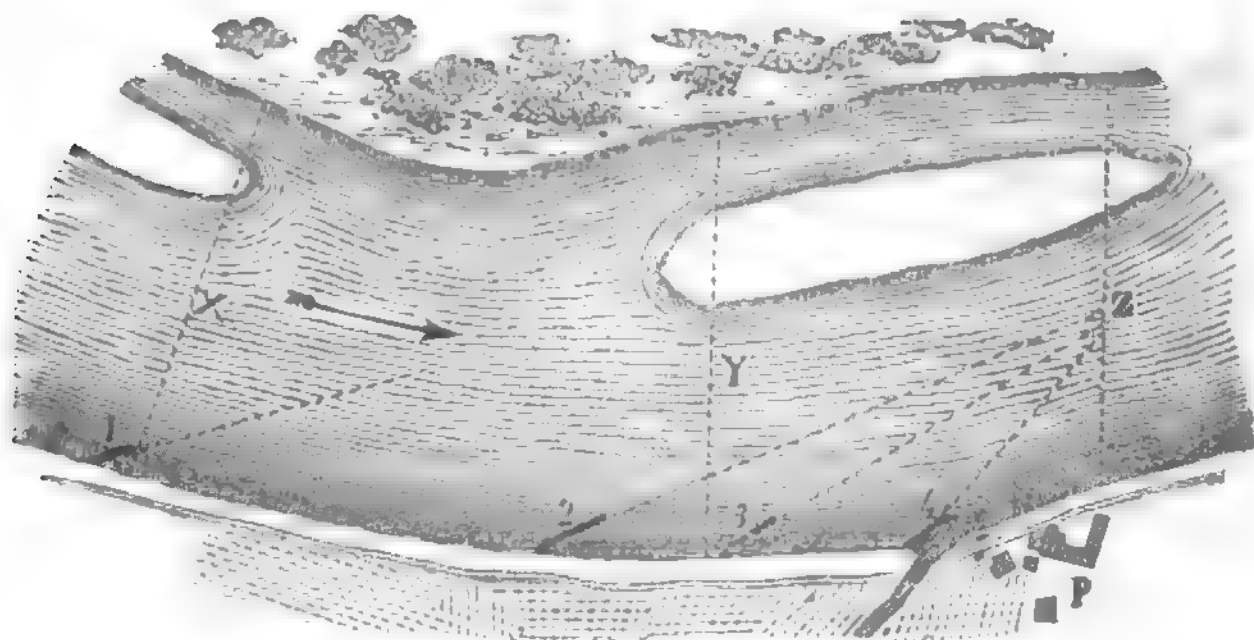
1313. **Direzione dei lavori.** Nel citato metodo sono due principalmente le regole fondamentali degne di rimarco. La direzione *soggiacente* del riparo, ma non secondo una linea retta ad angolo più o meno acuto col filone da spostare; sì bene secondo una curva o isolata oppure *raccordata* (Vedi Libro I, Sez. III) con altra retta che l'estrema curva congiunge alla sponda. Per salvare PARPANESE furono quattro i repellenti costrutti nelle posizioni indicate dai numeri 1, 2, 3 e 4 dalla fig. 258. Questa rappresenta il corso del Po presso PARPANESE collocato in P. Nei ripari 2, 3 e 4 si ha quella direzione tra loro convergente verso il punto Z, ove si vuole spingere il filone della corrente analogamente a quanto è detto nel III Libro non che ne' §§ 1234, 1303 e seguenti, rispetto alla direzione dei repellenti collocati a difesa d'una linea la cui concavità non sia tanto inoltrata che la saetta dell'arco oltrepassi la decima parte della corda. Nel quarto lavoro, cioè nel riparo 4, la direzione è determinata dalla

(1) Nell'adunanza 22 sett. 1840, del Congresso degli Scienziati a Torino (sezione di fisica), il cav. PRANIGOTTI esprime il metodo del MAGISTRINI e la prova che sostenne nella terribile inondazione del Po nel 1839, la quale, quantunque in pochi casi abbia superati e danneggiati cotali ripari, nella più parte però ne fece conoscere luminosamente l'efficacia (ATTI della seconda riunione ecc., pag. 20). Nell'adunanza 23 l'ing. Bossi lesse uno scritto in cui rammentava che la forma o profilo altimetrico della faccia presentata dai ripari MAGISTRINI non è nuova, e la sua invenzione consiste nel far in legno e senza infissione di pali quanto prima si faceva in pietre connesso tanto a secco che in calcina; che però il metodo MAGISTRINI, oltre all'economia che offre, riesce spesso assai utile per la flessibilità del sistema che lo rende atto ad adattarsi senza rottura a tutti i cedimenti od escavazioni che possono seguire. Si nominò una commissione, in ispecie per esaminare il punto importante proposto dal MAGISTRINI, cioè di render possibile l'esecuzione di un piano inclinato da costruire sott'acqua a grandi profondità, lasciandogli tutta la necessaria flessibilità e le opportune snodature, talchè il sistema difficilmente si sconnetta (ibid., pag. 22). Nell'adunanza 26 sett. si lesse dall'idraulico POTENTI il rapporto della mentovata commissione di cui si notò soltanto la conclusione che questa sorta di ripari può certamente in molti casi avere una vantaggiosa applicazione (ibid., pag. 37).

(2) Tutte le notizie intorno questi ripari le desumo dalla relazione fattane dal chiarissimo ispettor generale cav. Mosca del 15 marzo 1839, pubblicata negli *Annales des Ponts et Chaussées*, 1840, 1° sem., pag. 36.

tangente alla curva presentata al fiume dal riparo medesimo. Il repellente num. 4 è come vanguardia degli altri; comincia ad attenuare la forza della

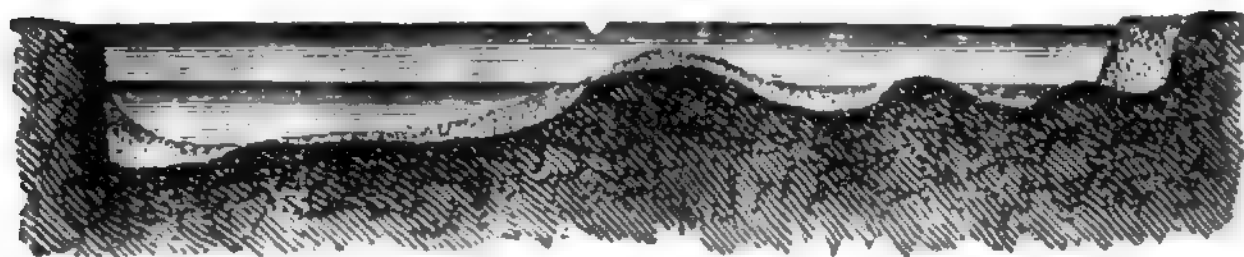
Fig. 258.



corrente, e le impedisce di intaccare della sponda e di creare, inoltrandosi, una corrosione per cui assalirebbe gli altri ripari a rovescio, e staccandone di dietro la ripa, li renderebbe anzichè ripari, oggetti di maggiore offesa.

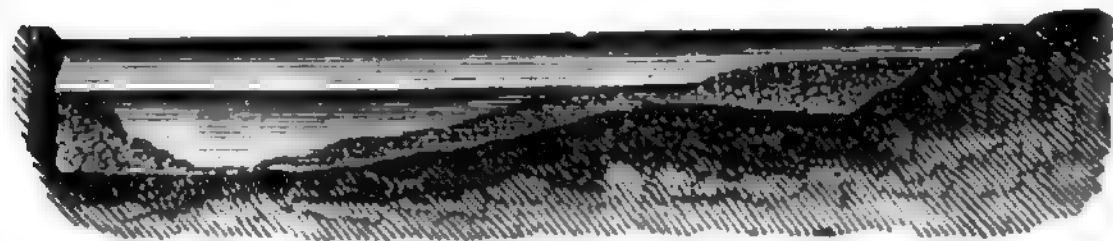
Gli effetti di questa direzione, non che della efficacia de' ripari in questione (1), risultano dall'alluvione o interrimento creato dai medesimi, il quale in 18 mesi era considerevole, come rappresenta per la sezione X (fig. 258) il seguente profilo dato dalla figura 259.

Fig. 259.



Per la sezione Y è raffigurato nel seguente profilo, fig. 260.

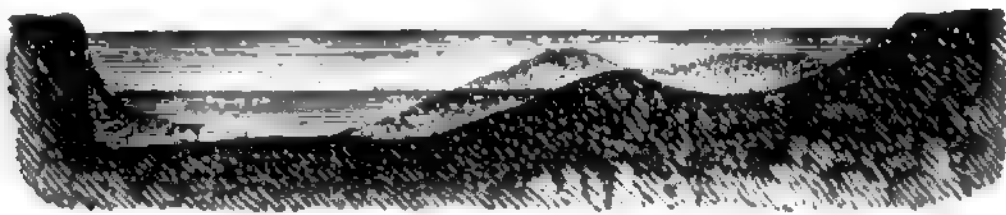
Fig. 260.



(1) In un rapporto dell'ingegnere OMBOXI è constatato che i lavori in 18 mesi si erano conservati senz' uopo del minimo ristauo, avendo resistito alle piene ed a quelle eziandio più terribili nel primo scioglimento de' ghiacci. I cavalletti si erano perfettamente adattati alle sinuosità del letto del fiume, e le alluvioni giugnendo all'altezza media di metri 2, 24, avevano soffocate le piantagioni di salici fatte nei primi strati di interrimento. Vedi MOSCA, loc. cit., pag. 41.

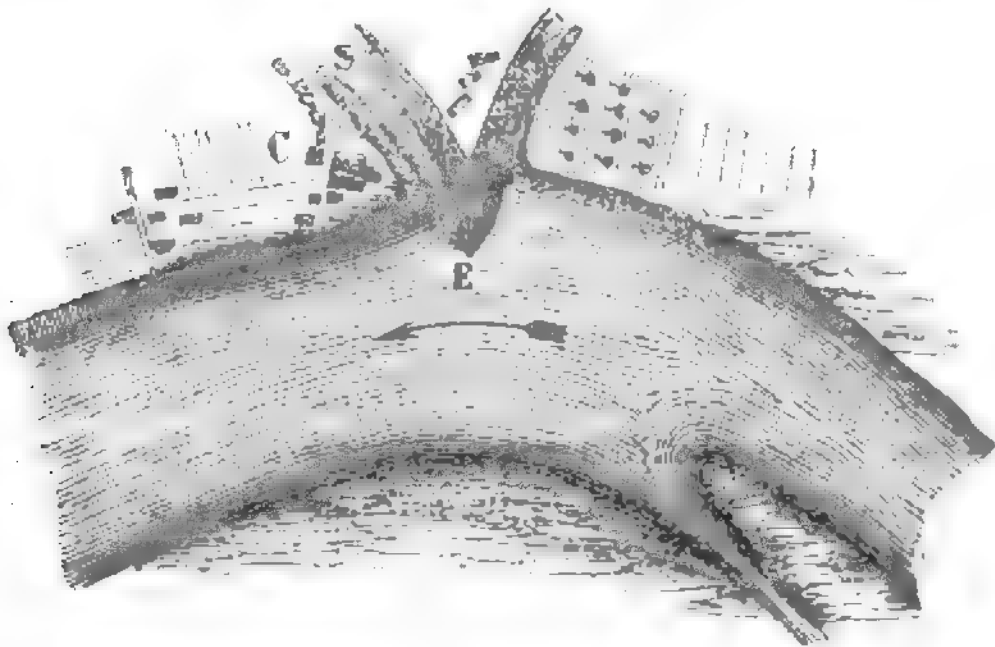
Infine per la sezione Z di faccia a PARPANESE è dimostrato dall'altro profilo, fig. 261.

Fig. 261.



4314. Il villaggio di CERVESINA C (fig. 262) similmente sulla destra del Po, presso al confluente della Staffora S, in parte era stato distrutto e travolto

Fig. 262.



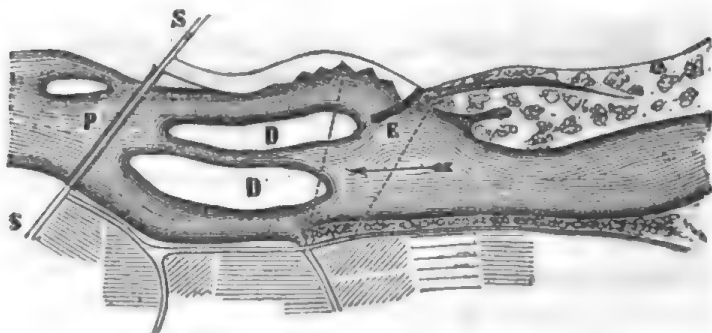
dal fiume, e il PERNIGOTTI consigliò di cimentare l'applicazione de' ripari MAGISTRINI per salvare il rimanente del paese (1). Con un solo repellente circolare E, lungo 128 metri, fu salvo il villaggio e si ottenne una magnifica alluvione a tergo del riparo. Questo repellente è diviso in 48 ripartimenti, sostenuti da 49 cavalletti. Rimarcò il PERNIGOTTI, ispettore d'acque e strade, prodursi vortici dalla corrente nell'affrontare il riparo; ma l'azione loro venire annullata dal piano inclinato offerto dalla inferiore parte del medesimo. Il repellente ripulsa e devia l'acqua dalla sua direzione precedente, ed effettivamente il filone principale è ributtato dalla ripa in corrosione. Notava inoltre cotale effetto riuscire più sensibile durante la piena, perciocchè la corrente veniva allora rigettata a maggior distanza che in tempo di magra.

4315. Altra applicazione viene rappresentata dalla fig. 263. Il ponte di CARIGNANO F sulla strada di NIZZA S S era minacciato da corrosioni alla destra ripa, invano difesa con pennelli comuni rivestiti di tavolati. Col solo riparo E, in pochi mesi s'ottenne interrimento di metri 4, 45, e gli iso-

(1) Je fus consulté, sur les moyens à adopter pour sauver le village et après une visite des lieux, je conclus qu'il n'y avait d'autre ressource que de transporter peu à peu le village à une certaine distance de la berge en corrosion. Mosca, loc. cit., pag. 42.

lotti di ghiaia D D nel mezzo del Po vennero notevolmente corrosi, respingendosi da E il filone della corrente per riportarlo nel suo mezzo.

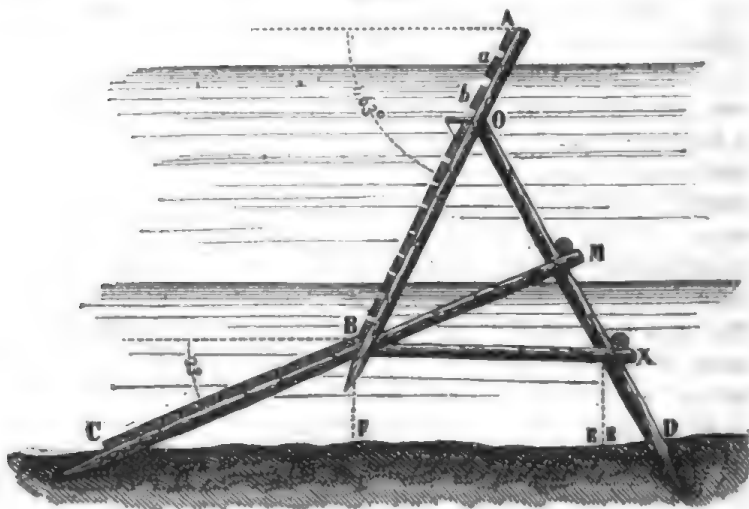
Fig. 263.



4316. Anche in TOSCANA e in altre contrade italiane (1) veggonsi ripari formati con cavalletti, ma la forma di quelli del MAGISTRINI è molto più ingegnosa, perciocchè il peso stesso dell'acqua bilancia gli effetti del suo urto, contro il quale assoda il riparo intantochè le impedisce di escavarvi al piede il gorgo, in cui fatalmente trascina e seppellisce d'ordinario le costruzioni che non può tracimare. Il dispendio di queste opere è assai grave, e il solo riparo di CERVESINA importò lire italiane 20,480. Ma non è dispendio eccessivo quando si rifletta alla natura d'un fiume in cui l'altezza d'acqua nello stato di pelo ordinario si manteneva in que' luoghi da 6 ad 8 metri.

4317. **Cavalletti.** La forma de' cavalletti è agevolmente compresa osservando la fig. 264, la quale rappresenta uno de' 49 adoperati nel riparo

Fig. 264.

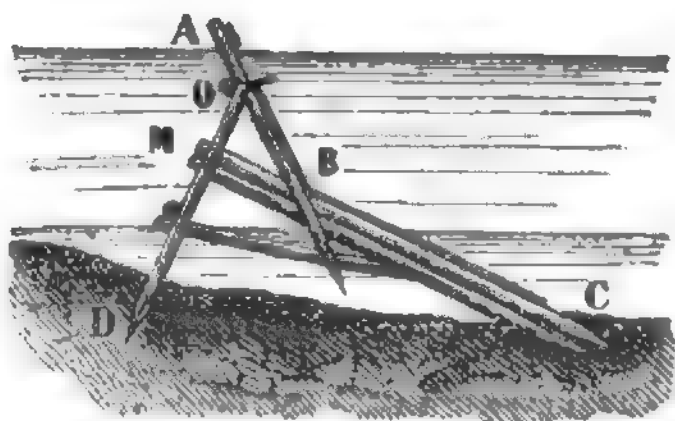


(2) Vedi § 1303, e il RASTELLI, *Il dottor della cilla*, Veglia XIX. Ancona, 1818, T. I, pag. 320.

di CERVESINA. L'altezza in A sul fondo F E è allo incirca di 43 metri, a modo di sovrastare per 50 centimetri alla massima piena. La lunghezza del fusto C M è di metri 14: la larghezza da C a D di 15. L'altezza D M circa 6 metri, il fusto D O crescendo alcun poco sui 40 metri. Il traversante B X è 7 metri e si collega orizzontalmente nel punto X distante da D metri 2, 50, e nell'altro punto B, per metri 7, 50 distante dall'estremità C. Le tavole chiodate a questi cavalletti rappresentate per sezione in *a*, *b*, ecc. presentano alla corrente i due piani inclinati A B e B C. Il primo, come può leggersi nella figura, forma un angolo di 63 gradi, l'altro di 23 coll'orizzontale, onde scorgesi quanto sia l'ultimo dolcemente declive. L'intersezione de' due piani, cioè la linea che passa pel punto B, coincide col livello dell'acque ordinarie.

4318. **Altre forme di cavalletti**, sempre analoghe, ci rappresentano i cavalletti adoperati per la costruzione del riparo presso al ponte di CARIGNANO (§ 4315). In questi la superficie inferiore, cioè la più inclinata, è molto maggiore in proporzione dell'altra, e tutta insieme la costruzione più solida, come può scorgersi dalla figura 265. Del resto è facile comprendere che la ingegnosa costruzione de' cavalletti si adatta a quali condizioni si voglia d' inclinazione delle due faccie del lavoro, potendo tenersi quella C B più adagiata abbassando il punto M, e così l' A B più obliqua, aprendo maggiormente l'angolo in O fatto dall' A B coll' O D.

Fig. 265.

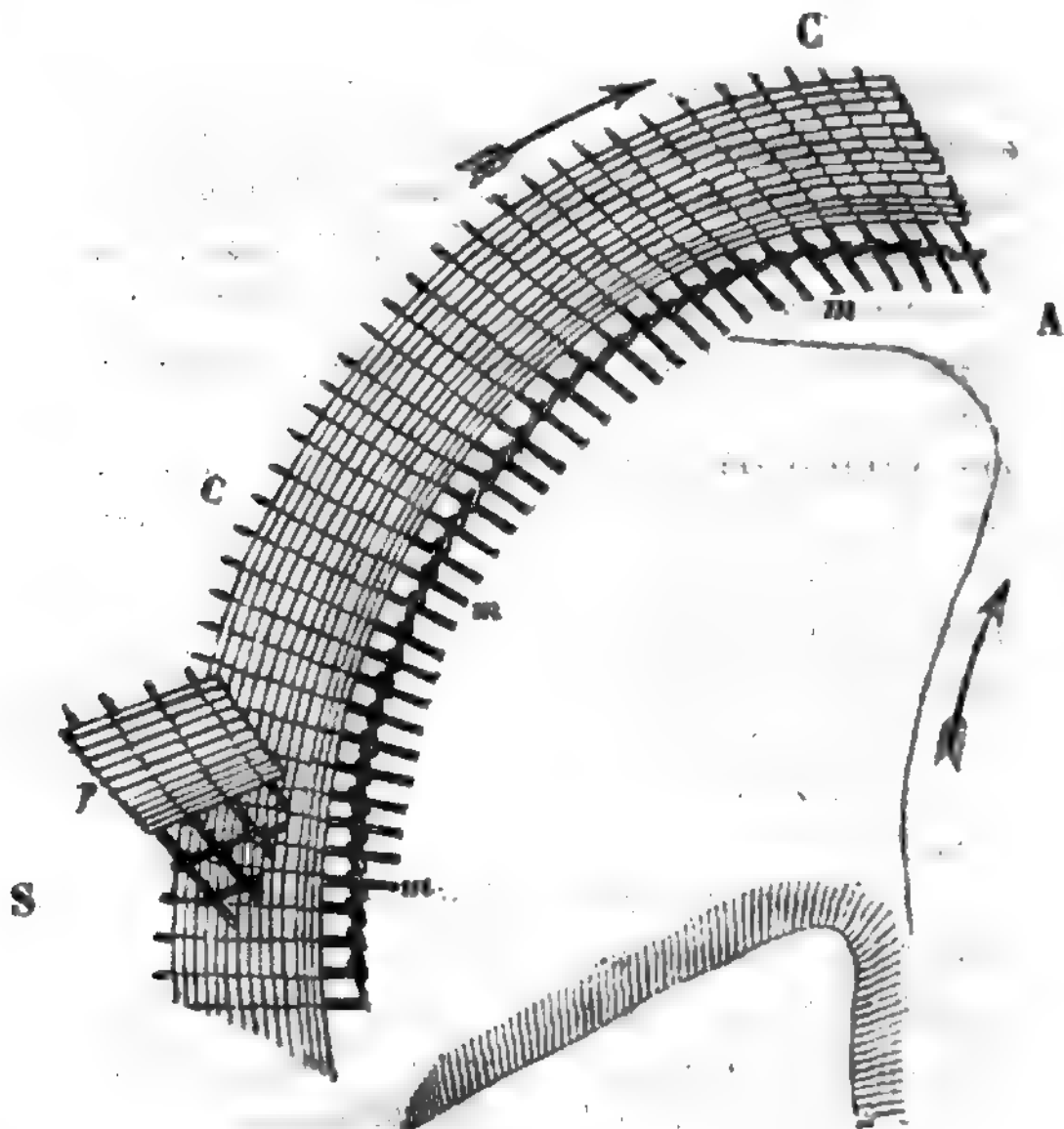


4319. **Riparo completo.** Nella figura 266 si dimostra il piano completo del riparo costruito a CERVESINA. In *m m m* sono designati i 49 cavalletti dimostrati dalla fig. 264, ed in *p* un'appendice di riparamento alla sponda S nel punto d'attacco del repellente. Le tavole inchiodate ai cavalletti li mantengono in piombo, cioè in posizione verticale, mentre il cavalletto colle sue punte C, *Q* ecc. si adatta alle sinuosità del fondo. Questi cavalletti distano tra loro circa da metri 2, 50 a metri 3 nelle estremità anteriori C, e naturalmente alquanto meno nelle cime A, secondo la curva del riparo. Questo immenso tavolato sembrerebbe a prima giunta insufficiente all'urto d'una piena. Ma oltrecchè l'esperienza ha dimostrato la sua validità, l'ingegnere COLLI volle investigare teoricamente sì grave problema (1). Dalle sperienze istituite dal D'ALEMBERT, CONDORCET, BOSSUT e XIMENES, l'urto o percossa diretta dell'acqua corrente contro un piano inclinato, si può raffigurare eguale al peso d'un prisma d'acqua la cui base sia il piano urtato e l'altezza quella dovuta alla velocità media dell'acqua corrente. Ma lo sforzo dell'acqua contro il piano dell'ostacolo si può decomporre in due forze; l'una orizzontale tendente a spostare il sistema, l'altra verticale tendente a rovesciarlo. Perchè questo accadesse, sarebbe necessario che il la-

(1) Vedi Mosca, luogo citato, pag. 44.

voro tutto rotasse sul punto estremo del fusto di sostegno, cioè sul punto D (fig. 264 = 265) estremità del puntello se voglia dirsi O D. Ora il COLLI

Fig. 166.



calcolando il *momento* della potenza e della resistenza, trovò che nel caso più sfavorevole la resistenza del riparo MAGISTRINI contro l'impulso in senso orizzontale è pressochè $2 : 1$, cioè doppia della potenza; ed inoltre la resistenza contro il movimento di rotazione è $8 : 3$, cioè anche maggiore dell'altra.

1320. **Esecuzione.** L'abilità straordinaria del meccanico MAGISTRINI, oltre la perspicacia dell'ingegnossissimo concetto, si mostrava singolarmente nella collocazione de' cavalletti e nella compiuta costruzione del riparo. Si può di leggieri immaginare la difficoltà somma di esecuzione di questi lavori, dovendo lottare contro una colonna d'acqua dell'altezza ordinaria non minore di 6 ad 8 metri. Difficoltà ch'è sicuro argomento dell'utilità di farne applicazione in torrenti e fiumi il cui pelo ordinario sia appena d'un metro e le cui massime piene non eccedano i cinque o sei metri. Per non dilungare di soverchio il presente Capitolo per avventura abbastanza prolisso, rimetto al XXIX Libro i più speciali ragguagli della pratica costruzione. Avvertirò intanto che le tavole degli assiti componenti i due piani obbliqui, non solo ponno essere non esattamente commesse le une alle altre, ma deono riuscire leggermente spazeggiate tra loro affine di prestarsi all'assetramento de' cavalletti sul fondo, senza che succeda dislocamento dell'insieme del lavoro. Perciò sono elleno di modica grossezza, e preferisconsi di legno dolce, perchè tutto il sistema offra un certo grado di flessibilità. Ingegno-

sissimo l'artificio di chiodare gli assiti anche sott'acqua (1) come tutti gli altri accorgimenti indispensabili in opera di questo genere, e in condizioni per ogni rispetto sì travagliose.

4321. Inconvenienti. Rimossa l'idea di eccessiva difficoltà pratica d'esecuzione, perciocchè il fatto compiuto di ripari costruiti nel Po, e seguiti da successo quasi incredibile ne dimostra la pratichevolezza incontrovertibile in tante altre correnti di minor portata; rimossa la condizione di una certa esattezza di costruzione, avendo dimostrato l'esperienza che gl'intervalli lasciati negli assiti chiodati a' cavalletti, oltre il dichiarato scopo di adempiere a quell'uopo di flessibilità del sistema, lasciando alcun passaggio all'acqua, facilitano l'interrimento a tergo de' ripari, che perciò più prontamente si rincalzano e consolidano; rimosso il riflesso economico del dispendio, perchè non equivalente a metà di quello necessitato da qualsiasi altra specie di lavoro talora anche non possibile in analoghe circostanze, rimane l'unica difficoltà dipendente dalla natura de' materiali impiegati. I quali sono, a confronto dei pignoni e moli di muro, soggetti a tre cause di deterioramento. L'aria e l'acqua cui sono alternativamente esposti riescono due cause inevitabili: la terza è la rapacità de' malvagi che pone a ruba quanti pezzi può sconnellere e distaccare, e questa causa comune a tutti i lavori di legna (§ 4302) si può, ma non si vuole nè si suole reprimere.

4322. I cavalletti, componendosi di fusti di rovere o d'altro legno *forte*, resistono per molt'anni, mentre gli assiti, a stima del cav. Mosca fatti di legno bianco o *dolce*, soprattutto nella parte più soggetta all'alternativa dell'immersione, sarebbero da rialtare o rimettere da nuovo a capo di cinque o sei anni. Contuttociò questo inconveniente, afferma il medesimo Ispettore, è ampiamente compensato dall'economia notabilissima della prima spesa.

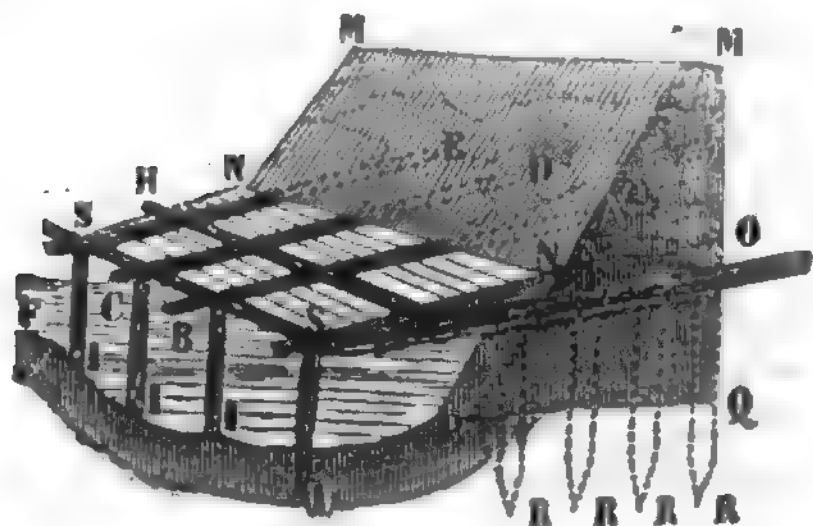
4323. Applicazione ai muramenti. I ripari del MAGISTRINI ci presentano un mezzo economico, facile ed efficace alla presa della rotte (2) ed altri lavori ne' tronchi arginati. Come sarà investigato ne' paragrafi susseguenti, le costrutture de' pignoni, moli, piramidi ecc. potrebbero in più circostanze regolarsi sull'identico concetto dell'inferior piano inclinato. Certo reputo degno di prendere ad esame se dovendo costruirsi un muro MM (fig. 267) la cui sezione sia M N O P Q con fondazione di palata R R R R, sia miglior partito (come ho speranza aver dimostrato al III Libro) comporlo a due piani inclinati M N M N ed N S N S, risparmiando tutta la disagevole e dispendiosa porzione sottacqua (rappresentata in sezione da N O P Q) e quella palafitta R R R R. Per verità occorrerebbe un palancato composto di lunghe e robuste travi O S, A B, D C ecc., con traverse S S, H H ecc., per sostenere tutto il muramento componente l'ampia biella S N di mu-

(1) Spero nel XXIX Libro di descrivere quest'artificio che suppongo forse analogo a quello da me proposto al § 1283: ma nel rapporto del cav. Mosca è taciuto, e non avendone per ora altra contezza non ho potuto dirne d'avvantaggio.

(2) Quest'applicazione, che già insinuai nel § 1070, non ha d'uopo di speciali ragguagli dopo quant'è detto sulla presa delle rotte dal § 1022 al § 1083. A mo' d'esempio, immaginando uno di questi lavori costruito in ampiezza quant'è la bocca della rotta, nella forma descritta al § 1069, risparmierebbe il conficcamento de' pali, e si otterrebbe l'intento assai meglio delle pratiche ordinarie.

ramento, e rafforzarlo con pali I, I, I, I, perchè l'acqua sottomordendo l'alveo,

Fig. 267.



per lo suo peso non avesse quel piano di muro a dislocare e rimanere ingorgato. Ma l'acqua di rado scava contro sponde così inclinate, o se il faccia, non potrebbe insinuare il gorgo che a limitata estensione, per esempio, come sino in P. L'esperienza solo potrà decidere se grossamente m'apponga.

4324. Nel supposito del radicale ordinamento idraulico, si affacciano i seguenti rilievi sui descritti lavori.

L'*imboschimento* delle ripe sarebbe sempre lodevole, esteso eziandio a quei renai (§ 4245) che dovessero ricolmarsi in forza di riconosciuto eccesso di sezione, all'effetto di togliere al fiume divagamenti sempre nocivi per la loro influenza nella direzione e velocità della corrente.

I *drizzagni diversivi* qualunque (§ 4249 e seg.) non deono mai essere fondati su considerazioni puramente locali, ma determinati da correzioni necessarie al generale andamento del fiume.

I *salvaripa* (§ 4264 ecc.) non arrecano disturbo al corso effettivo del fiume; quando però la disposizione della ripa sia difettosa, e si tratti di sinuosità influenti sulla stabilità delle opposte sponde, il *salvaripa* dee posporre ai lavori necessari per rimettere la sponda nella sua più regolare direzione.

I lavori *repellenti* (§ 4291 ecc.) deono essere limitati nelle loro dimensioni, in ispecie nella lunghezza, e costrutti con forma e direzione che valgano a riparare la corrosione avvenuta o minacciata, ma riportando il filone della corrente, e la sezione viva dell'alveo alle linee regolari determinate dalla generale sistemazione del fiume.

I precetti principali, svolti al III Libro, deono essere applicati colla maggiore esattezza in tutte le costrutture di fluviali difese, e come pei tronchi inferiori, così nei superiori, deve essere tracciato l'alveo vivo, ed insieme la direzione e linea delle sponde, affinchè le opere dei privati sieno disciplinate in vista del loro locale interesse conciliato coll'altrui indennità e colla idraulica riforma generale.

5. Terzo tratto de' fiumi.

4325. Discorrendo io di presente le difese applicabili nel supposito di regolato corso dell'acque, dovrei offerire alcuna traccia degli opportuni riflessi per la scelta fra tante specie di lavori, in relazione alle circostanze di luogo ed alla presunta condizione d'idraulico ordinamento. Per accorciare com'io possa questi studii, arvegnachè io li reputi essenzialissimi all'agronomo (il quale quasi sempre, ove non sappia regger l'acque, è inutile che sappia coltivare il terreno), riunisco e rimando al capitolo XV la soluzione del problema pratico di rendere, a mo' d'esempio, all'agricoltura il terreno che dal divagamento e sregolamento d'un fiume le venga sottratto.

Limitandomi ora al terzo *tratto*, comprendente (§ 103) il corpo principale del fiume, ove quasi sempre cominciano gli arginamenti più o meno continui, occorre far cenno solo de' lavori dove gli argini fanno, come si disse, ufficio anche di sponda, perciocchè vi si appoggiano eziandio le mezzane piene.

La differenza principale tra questo *tratto* e il precedente, sta nella pendenza assai più limitata, nella mollezza, per così dire, del fondo e nella tenuità delle materie contenute nelle correnti torbide. La differenza poi coll'ultimo *tratto* consiste nel mantenersi il fiume riunito in un sol corpo, mentre nel 4° *tratto* si suddivide in rami, sino a spagliarsi di sovente nelle maggiori piene alla sua foce.

1326. **Imboschimenti.** Dopo lo studio fatto al § 1238 e seguenti intorno a questo genere di difese, e dopo avere determinato non consistere la loro efficacia se non nell'insinuarsi le radici delle piante al disotto del limite accessibile alla corrosione, merita nondimeno qualche riflesso la fiducia da molti riposta, e da molti eziandio controversa, nelle piantagioni a tutela degli arginamenti. Ove si tratti d'imboschire ampie golene, niun dubbio sull'utilità di farlo sotto due condizioni: la *prima* di non impacciare troppo e colle dimensioni o col numero delle piante il libero corso del fiume; la *seconda* che possano profundare le radici nella golena, seguendo il ridetto principio che l'acqua sotto non vi giunga a dilavarle dal terreno, e quindi renderle inutili. Ma, tengono alcuni, sarebbero da praticare estese piantagioni sul petto stesso degli argini. Il VERITÀ di MODIGLIANA consigliava di trapiantare alla loro base pianticelle d'ontano, tolte di tre anni dal semenzaio, aggiugnendone altre due piantagioni, una a metà dell'argine, l'altra all'incominciare del suo pendio, « in maniera però che la piantagione di mezzo formi angolo acuto coll'altre due (1). » Forse la inferiore presso all'angolo formato dal piè dell'argine colla golena potrà farsi senza inconvenienti; ma l'altre sulla sponda stessa dell'argine potrebbero dare occasione a gravi sconcerti, promuovendo *topinare* (§§ 938 e 1074) e *infiltrazioni*.

1327. Un argine, quando erbeggiante, non è mai corrosivo, se non n'è minata la base, cioè se non è in *sfaldo* (§ 997), purchè incessante onda di mare o di lago, per sospinta di vento, non lo scalfisca, e così scortecciato dirupi. Quindi l'imboschimento non vale pegli arginamenti de' fiumi quando non è fatto, come dissi, a saldezza della golena. Lo stesso VERITÀ suppone che le piantagioni degli ontani camperebbero l'argine da rolla, ancorchè l'acque lo sormontassero (2). Osserverò unicamente d'aver veduto squarciarsi argini, benchè l'acque tracimandoli v' incontrassero ali di muro laterali a chiaviche, diroccando e travolgendo coll'argine l'intero edificio; quindi cotal piantagione potrà solo (come accadde nel caso narrato al § 930) ritardare

(1) Memoria sull'ontano, del Sig. FRANCESCO VERITÀ di MODIGLIANA. Continuazione degli atti de' GEORGOFILI. FIRENZE, 1819. Tom. II, pag. 143.

(2) « E nel caso in cui l'acque del fiume sormontino l'argine, troveranno una resistenza fortissima, e non potranno romperlo. » Id. Ibid. p. 144. E più innanzi prosegue: « Allignato che v'abbiano, potranno ben ingrossare le acque, accadrà anche che sormontino gli argini, ma non li romperanno. » Id. Ibid., pag. 145.

alquanto il disastro, ben di rado impedirlo (1). Gli è vero importare assaissimo anche il ritardo talvolta di poche ore (per la stessa ragione a quel § 931 memorata); ma non può essere titolo sufficiente ad equiparare il pericolo gravissimo delle *falle e topinare* summentovate. Non saprei perciò consigliare piantagioni nel corpo dell'argine; nè per vestir foggie di criticatore, sì bene perchè l'agronomo non sia illuso da fiducia a molti campaiuoli che le favoriscono, reputai convenevole accennare il prefato modo di limitazione (§ 4326) in questa pratica d'imboschimenti.

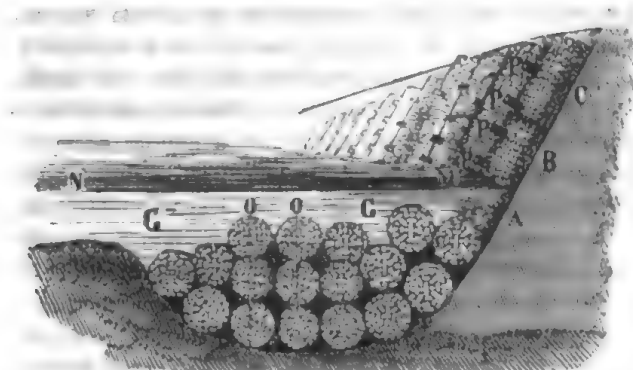
4328. Lavori di rosta. L'argine manchevole di scarpa, o che sovrasti a ripa troppo declive, si tutela protraendo verso il fiume la scarpa stessa dell'argine o della ripa, e guarentendo quest'addizione di novella sponda, la più esposta al conflitto, con *lavori di rosta*, di cui l'esperienza, in ispecie nel Bolognese e nelle Romagne, dimostra il successo. Apresi ampio scavo, quant'è l'area competente alla nuova scarpa, nel fondo, letto del fiume, profundasi un metro sotto il medesimo. Questo scavo, detto *cassa del lavoro*, si cuopre con uniforme strato di fascine, alto 20 centimetri; si piantano verticalmente tante fila parallele di pertiche di 5 centimetri di diametro, lunghe 2 a 3 metri, o quanto basti perchè, conficcate nel fondo, sporgano tuttavia 20 centimetri sullo strato delle fascine. Intrecciasi ogni fila di coteste cime con tessuto di verghe o altre pertichelle più sottili, componendo tante *cordone* longitudinali, e tutti quegli spazi paralleli tra queste cordone, di ghiaie o terra minuta e pigiata si riempiono all'altezza dello intrecciamento. Così è composto dall'aggregato dello strato di fascine e di terra il primo *piano di rosta*. Su questo riponesi altro strato di fascine, poi altro di terra nello stesso modo formato, piantando le fila parallele di pertiche d'egual foggia intrecciate. Proseguesi similmente sino all'altezza stabilita, avvertendo naturalmente di adagiare ogni strato di fascine più internamente, acciocchè il lavoro totale presenti la fronte inclinata secondo la linea della scarpa normale.

4329. Piani vivi e piani morti. L'anzidetta costruzione è pratichevole se possa cogliersi il momento in cui il fondo del fiume sia asciutto. Quando insista la presenza dell'acqua, si piantano pali o perticoni nel perimetro di base, riempiendolo con frasche di sarmenti, fronde e ghiaia o terra, finchè pervengasi ad emergere sul pelo magro del fiume, e questo piano di fondazione, che dicesi *piano morto*, deesi pigiare quanto si possa, e spianare con diligenza per crearvi sopra il *lavoro di rosta* sudde- scritto; il quale, composto di legno verde ed atto a germogliare nell'umido, chiamasi perciò formato di *piani vivi*, denominazione appropriata, perciocchè producono fitto imboscimento che diventa la migliore guarentia del lavoro.

(1) Per conseguire questo ritardo converrebbe poi che la piantagione fosse nella spalla dell'argine dalla parte di campagna. Invero l'autore consiglia di piantare la sponda esterna, che appunto sarebbe quella dal lato di campagna, ma dal complesso della sua Memoria si rileva avere egli voluto significare l'interna, per equivoco comune a' campaiuoli che, inversamente degli ingegneri, chiamano sponda esterna il petto dell'argine.

1330. **Gabbionate.** La fig. 269 accenna come dispongansi i gab-

Fig. 269.



bioni sulla fronte investita, ordinandoli per linee verticali sovrapposte A, B, C, semprecchè la prima fila A peschi alcun poco nel pelo M N dell'acque magre. Si collocano in fila parallele l'uno presso l'altro, e con pali conficcati verticalmente alla sponda e che trapassino tutta la grossezza de' gabbioni, si fanno saldi nel posto loro assegnato. La stessa figura dimostra i gabbioni sommersi, gettati nel gorgo per colmarlo: e conviene avvertire di calarli in quella direzione parallela alla sponda, altrimenti la corrente li farebbe rotolare in avalle. Se non che più volte la corrente vorticoso li scosta eziandio dalla ripa, e li fa rotolare alcun tratto in addietro ricacciandoli sull'orlo del gorgo, foggia di terribile imbuto che l'acqua vuota d'ogni materia quando in ispecie urta quasi ad angolo retto una sponda pressochè verticale. Più sotto al § 4334 è detto de' modi pratici d'annegare i gabbioni, e così le burghie e gorzi che d'ordinario servono allo stesso ufficio di quelli.

1331. **Pennelli di rosta.** Tracciata la figura della base del repellente, escavasi per formarne la *cassa di rosta* (§ 4326). Invece delle pertiche mentovate pe' comuni *lavori di rosta*, si conficcano robusti pali di 42 a 45 centimetri di diametro, e si procede cogli strati di fascine, e coll'intrecciatura come ivi si disse, ma nel senso parallelo alla direzione dell'asse del pennello. I piani vivi si ritirano mano a mano sui fianchi e sulla fronte del medesimo, acciocchè presenti da tutti e tre i lati la scarpa necessaria, addossandosi col quarto, o anzi internandolo nella ripa. Perciò la configurazione del *pennello di rosta* evidentemente accosta la forma di un tronco di piramide triangolare, supina, inerente alla sponda colla sua base maggiore, e costituente con la base minore la fronte del pennello, che deve porgere assai maggiore declivio della base opposta (1). Per l'altezza vogliansi adempiere sempre le stesse norme; cioè all'estremità sia minore delle mezzane piene, e s'innalzi verso la ripa sino all'intestatura, in modo che il filone delle piene più perniciose possa essere rimosso dal pennello. Ricorre eziandio costantemente opportuno, come si disse de' pennelli in genere, pre-

(1) CAVALIERI S. BERTOLO, Istit. cit. Lib. I, cap. III, pag. 14.

S D C C sarebbe la *cassa di rosta*, la quale, ne' lavori com' e' si praticano, termina in A, mentre sotto di essa converrebbe comporne altra più ampia e profonda sino in C C, e potrebbe formarsi opportunamente con *gabbioni*, com'esprime la figura, i quali rimanendo sepolti sotto il letto D del fiume, vi sarebbero stabilmente incassati, ed escluderebbero all'acqua di escavare alcun gorgo sotto il piede A della difesa.

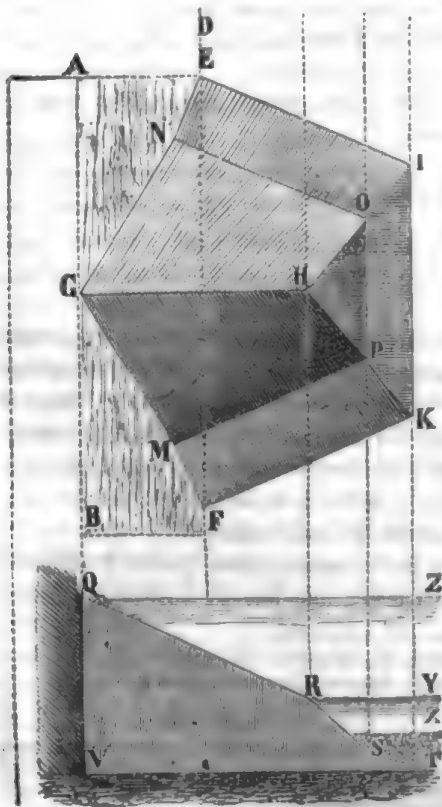
Nelle *gabbionate* (§ 4328) riuscirebbe a mia stima assai convenevole adottare l'artificio descritto al § 4290 (figura 244). Non vi sarebbe differenza alcuna di spesa nè di costruzione in fuori di collocare i pali o pinoli P, P, in linee parallele tra le fila de' *gabbioni* anzichè configgerli entro i medesimi.

L'affondamento de' *gabbioni* sommersi nel gorgo G G (fig. 269) si opera (1) mercè due battelli accoppiati con tavolato (come ne' *passi* o ponti volanti usati pel tragitto de' fiumi) su cui riposti due *gabbioni* alla volta, si fanno piombare uno per parte, dirigendo il battello a modo che cadano in direzione parallela all'asse regolare della corrente. Se si adoperi un solo battello, se ne legano due paralleli appoggiati ai suoi bordi, e voltata la barca nella direzione opportuna, si dislegano, e si fanno precipitare nel gorgo. Questo riempito, sarebbe spesso molto vantaggioso piantare alcuni pali come in O, O lunghi,

e comechè sottili perchè non isquarciassero troppo i *gabbioni*, li assicurerebbero assai meglio, che lasciandoli affatto sciolti come si suole.

Nei *moli* è sempre da temere l'azione del gorgo; quindi ciascuna delle sue faccie, cioè tanto la *fronte* H K I (fig. 271) che il *petto* F G H K e la *spalla* E G H I dovrebbero costruirsi a due piani analogamente al consiglio esternato al § 4323. La figura 272 può dare idea del molo munito dei piani accessori che propongo, i quali sarebbero rappresentati da M P F K, P O K I ed O N E I. La sezione o profilo del molo secondo la cresta G H, scorgesi in Q V R S T (fig. 272), dove Q R è la cresta, R S la *fronte*, S T il piano inclinato di base, X il livello dell'alveo, Y quello dell'acque magre, Z quello delle massime piene.

Fig. 272.



(1) V. ZENDEINI, Leggi e fenom. ecc., luogo citato, Cap XI.

6. Quarto Tratto de' fiumi.

4334. Tutti i lavori descritti fin ora, possono applicarsi parimenti alla difesa del 4° *tratto* de' fiumi, il quale (§ 405) si compone degli estremi rami in cui le correnti che vanno a mare si spartiscono e suddividono, entrando in esso per diverse bocche, comunemente nelle straordinarie piene esondanti tutto quel delta appunto formato da quei rami. La foce appare una sola, ma nello scemare l'acqua restringesi in quelle diramazioni, e alcune ne interrisce, aprendosi altri riazzi. Però colle sue stesse alluvioni forma col tempo magnifici comprensorii, ed una delle più belle creazioni del Po è per certo la *MESOLA*, regione floridissima e così elevata, da dimostrare come la naturale destinazione dei fiumi è quella di ammendare le inflessioni del suolo, ricolmando le bassure a modo che ponno di poi rendersi coltivabili, anzichè rimanere insalutiferi stagni e paduli.

4335. Gli interrimenti alle foci avvengono in ispecie in causa degli arginamenti, i quali obbligano le correnti di recarsi fino a mare colle torbide. Questa la ragione dell'aumento di cotali effetti addietro notati (§ 848, X), e questo uno degli immensi vantaggi quali s'otterrebbero regolando, come io intendo, le correnti, cioè a modo che nell'ultimo *tratto* l'acque giungessero prive di notevole torbidezza. In generale le opere appartenenti a questo medesimo *tratto* ponno distinguersi in due grandi categorie:

I. *Costruzioni fluviali.*

II. *Costruzioni marittime.*

Però a compimento del presente Capitolo, è pur d'uopo, ancorchè brevemente, fare alcun cenno, degli III. *Estuarii.*

I. *Costruzioni fluviali.*

4336. **Varlo stato alle foci.** Le mutazioni de' fiumi alle foci, influiscono troppo sul loro sistema generale o corso superiore, per non richiedere assai maggiore attenzione e cura che non si presta ai medesimi. Le maggiori vicende accadono in questo quarto ossia ultimo *tratto*, in forza delle erosioni superficiali. L'acque esondando il delta che vanno conquistando sul mare, le producono nel ritirarsi nelle loro ultime braccia di sfogo. Il non curare la stabilità di quegli sbocchi produce impedimenti alla navigazione, e lascia infruttifere delle estensioni ragguardevoli di cui l'agricoltura potrebbe vantaggiare. Tornano assai acconce a questo proposito le osservazioni dell'ingegnere in capo *DEBRIEN*, il quale consigliava di rendere la *Loira* costantemente navigabile mediante *petrais* alle sponde e imboschimenti (1). Se si procacciasse che l'acqua alle foci s'esaurisse per sezioni

(1) « Pour améliorer dans le lit même du fleuve la navigation de la Loire, il faudrait défendre par des plantations et des enrochements les bords et les rives de ces îles. C'est en les dévorant, c'est en transportant çà et là les terres qui les composent, que la Loire fait varier sans cesse son propre lit, que la moindre crue de ses eaux en modifie la forme et la direction, et que le chenal de la veille n'est plus le même que celui du lendemain. Encouragez les plantations sur les rives du fleuve suivant les alignements déterminés, venez au secours des propriétaires, qui voudraient rétrécir par des plantations, des enrochements en son lit trop étendu, et vous obtiendrez, dans un délai assez court, un bon résultat à peu de frais. » (*Journal d'Agric. pratique*, 1.^{re} Série, Tome IV, pag. 253).

determinate e proporzionali alla portata del fiume, non s'interrirebbero, cioè l'alveo non presenterebbe quella convessità di cui s'è fatto parola (§ 4132 e 4134), nè alternativamente corroderebbero e interrerebbero la stessa loro stupenda opera, il delta alle foci.

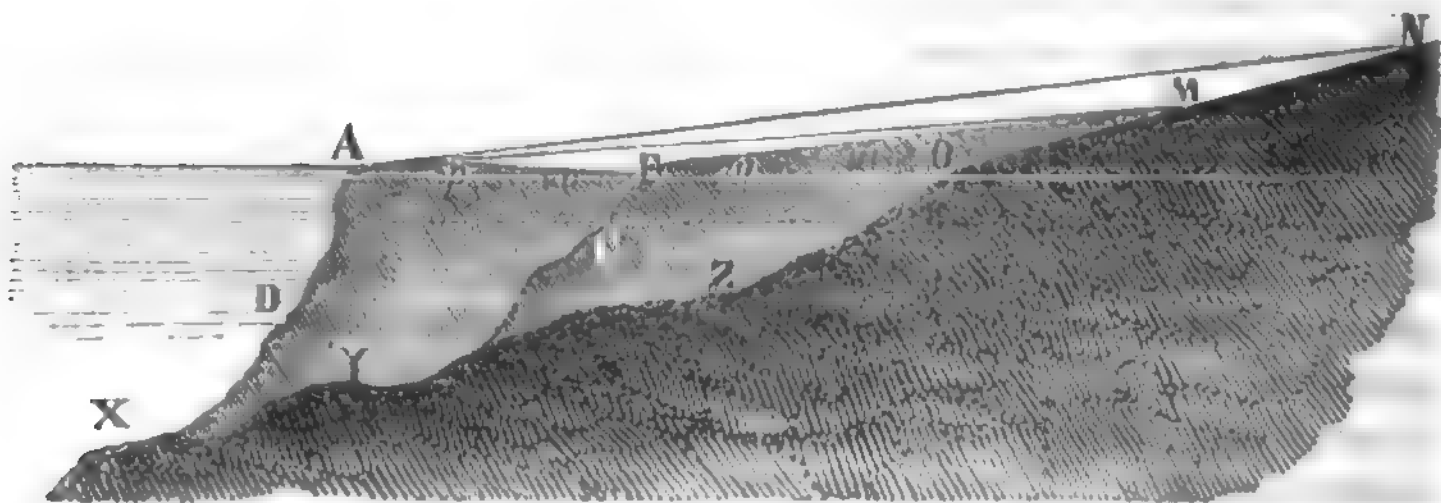
4337. Cause. Gli'idraulici, preoccupati della loro idea di *stabilità degli alvei* (§ 846), non hanno a bastante studiato la diversità degli effetti dipendenti dalle variazioni di stato in cui gli alvei si trovano, non dirò nel corso di vari anni, ma talora nello stesso mese, nella stessa settimana. Le osservazioni esternate in proposito al III Libro, mi dispensano dal discorrerne più oltre; ma l'agronomo di leggieri apprenderà quanto sieno degne di studio perciocchè, ad ogni notevole piena, l'alveo modifica il suo fondo, nel principio di essa, durante e nel finire della medesima.

4338. Arrivando la piena alle foci, essa trova i diversi rami scavati, se una bassa marea accolse gli ultimi tributi della piena antecedente; li troverà invece interriti, se l'anterior piena finì durando alta marea. Ora nel primo caso la piena, arrivando, smaltisce lestamente, mercè il deflusso, per que'rami vuoti d'interrimento; tuttavolta la somma delle sezioni loro superando di molto quella media del fiume, si rallenta e tende a nuove replezioni. Se poi queste vi esistono, tanto più rallentasi la sua velocità, e si produce ringorgo nel tratto superiore. Ma, replico, non potrei qui rimemorare tutte le diverse circostanze della grossa piena cui precedette una mezzana, o viceversa, nè del limite cui si tempera l'influenza del flusso e riflusso in questo tratto di fiume.

4339. L'interrimento alle foci (§§ 404 e 848) avviene tanto in senso della lunghezza ossia protrazione dello sbocco, quanto in senso di alzamento dell'alveo. Quest'ultimo effetto non si ravvisa così facilmente, benchè dipenda inevitabilmente da quello. Se il Po guadagna 70 metri ciascun anno sull'Adriatico (§ 848, X) l'influenza di codesto prolungamento della sua linea non può a meno di estendersi con certo intervallo di tempo al di sopra delle Quatrelle, forse sino alle foci del Mincio. Se adunque suppongasi che a distanza di 200 chilometri la pendenza dell'alveo sia in totale di 44 metri, la cadente sarebbe in ragguaglio relativo di millimetri 70: dopo quattordici anni quella lunghezza divenendo 204 chilometri, la cadente si ridurrebbe a millimetri 69. Ma niuno ha considerato gli effetti derivanti dalle mutazioni successive nel fondo del fiume, lo che dà spiegazione, se mal non m'appongo, tutta nuova delle conseguenze che ne derivano. L'assetramento del letto, ossia il suo adattamento alle condizioni recate dalla protrazione della foce, non può essere eseguito che dalle piene stesse. Suppongasi che il punto dello sbocco da F (fig. 273) sia protratto in A, l'influenza potrà esserne risentita da prima sino ad un punto M, ove P F ci rappresenti la linea del fondo del fiume, non avremo noi un massimo d'interrimento in F? Dopo altra piena per l'influenza del cambiamento avvenuto di M F in M A, cioè per la pronunciata replezione su F, l'influenza si riporterà più sopra in un punto N, ed allora collo stabilirsi l'alveo secondo la linea A N non accadrà egli in M un alzamento analogo a quello avvenuto prima in F? Questi cambiamenti sono opere secolari, quindi niuna meraviglia se una livellazione riesce discorde da un'altra sul calcolo degli alzamenti di letto se-

condochè si prendono ad esame sezioni in M o F , o piuttosto in altri punti

Fig. 273.



come $m n$, ecc. Ma n'ho già detto a sufficienza al III Libro: ora volevasi di nuovo considerare unicamente perchè si riveli meglio la condizione del 4° tratto, le cui replezioni per la dimostrata causa sono sempre maggiori a un certo punto F , e gradualmente minori verso o , p , ecc. come scemano dal punto F in amonte, procedendo verso q e verso m (1).

1340. **Incerta misura degli' interrimenti.** Nella precedente figura supponesi OF la protrazione di una foce più anticamente in O , nella guisa che FA suppone protrazione da F in A . Il pelo del mare essendo più o meno costante, i punti O , F ed A deono trovarsi allo stesso livello, cioè a dire il protraimento sino in F non può farsi senza la replezione della sezione sotto marina, per esempio $OFZY$, quello in A senza l'interrimento $FAYX$. Naturalmente quella linea sinuosa $OZYX$ ci rappresenta una supposita sezione della spiaggia sottacqua del mare. Certo rappresentazione ben meschina di sì grande bacino: ma quanti concetti non risveglia quella minima linea, o piuttosto quante sentenze non riforma e raggiusta? E solo mi starò contento di due, rilevati anche pei §§ 404 e 864, perchè altre molte al presente subbietto non s' allagiano. La prima non dimostra che le irregolarità, nel fatto altr'altro maggiori, deono sensibilmente influire sulla protrazione dello interrimento alle foci? Infatti supposto che il fiume si componga quel suo materasso secondo una inclinazione FCY , poco disforme da altra ADX , tuttavia per elevare le sue deposizioni fino ad emergere col piano FO dovrà riempire una sezione $FOYZ$ minore dell'altra $FAYX$ che gli occorrerà dipoi per potersi spianare secondo la linea AF . Dunque l'intervallo di tempo, o quanto dire la misura dell'interrimento alle foci non dipende tanto dal fiume, quanto dalla forma della sponda sottomarina che dee sostenere le sue melme. E siccome la forma del letto del mare ha disequaglianze quante possa presentare una regione più o meno

(1) Non si deve ritenere che, in causa della replezione sopra M , accada in m e q maggiore interrimento che in F : perchè nel mentre succedono quelle replezioni mano a mano superiormente, il fiume progredendo le sue conquiste sul mare incessantemente replica le sue replezioni a modo che a certa distanza dal medesimo si trova sempre quella relativa contropendenza già per lo addietro segnalata.

montuosa, quindi se nel protrarsi la foce s'incontri in botro o vallata sotto-marina, il fiume potrà perdersi in quell'abisso senza manco accennare per qualche secolo alcuno interrimento alle foci, e se per l'opposito trovi una cima sottacqua elevata, come appena indica la figura in Y, apparirà la formazione di sollecito protramento di foce, quanto se le piene del fiume fossero in quel periodo di tempo smodatamente cresciute in numero e torbidezza. In secondo luogo se la corrente sbocchi in un seno, e quanto più questo sia ristretto, quella verserà le sue deposizioni come in mezzo catino, che offerendogli pareti d'ambo i lati, le aiuterà a cumularsi, e n'emergerà protrazione di letto assai più prontamente che se sbocchi in golfo spazioso e in punta o capo di mare.

1341. Lavori alle foci. Le rive de' tratti estremi de' grandi fiumi aventi spaccio nel mare sono soggette ad erosioni gravissime. E producono le acque del fiume, rigonfie dalle forti maree rimontanti per le di lui bocche, nel loro dibassare col riflusso, onde quelle del fiume da ogni lato discendono impetuose nel mare. Le piene durando maggior tempo delle alternative di alte e basse maree, ora ringonfiano, ora impetuosamente discendono, e l'ampio delta compreso dai molti rami del fiume ora è fatto bersaglio di questo, ed ora delle tempeste stesse del mare.

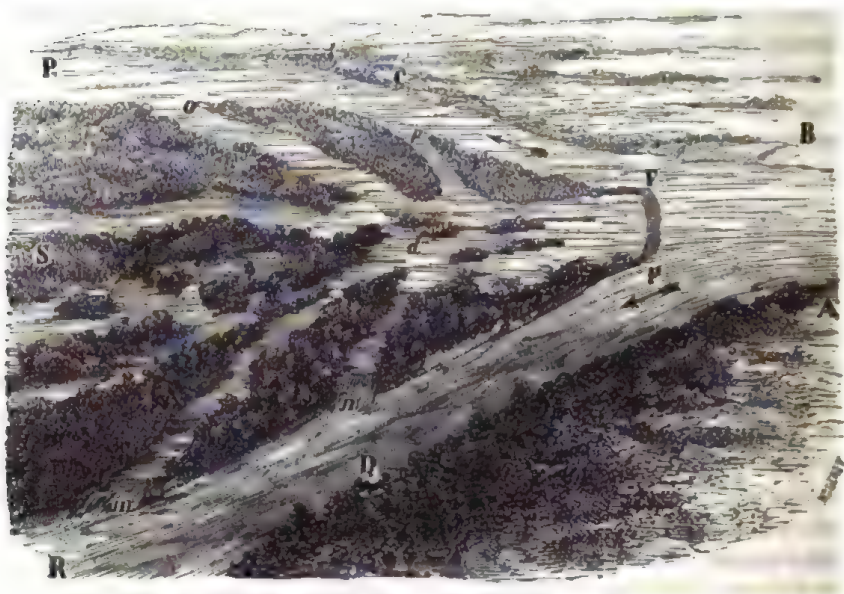
1342. L'applicazione perciò dei lavori antecedentemente descritti molte volte riesce assai disagiosa. Quell'arginamento, quella mantellatura, que' repellenti che validamente oppugnano l'urto della corrente nel 3° tratto, in quest'ultimo debbono costruirsi come se fossero opposti al mare, perciocchè debbono soffrire il corso de' marosi nelle burrasche, quanto se direttamente le affrontassero. Perciò è d'uopo in cotale difesa prender norma eziandio dalle cautele ed artifici di cui segue la succinta indicazione, ed inoltre da quelli più specialmente marittimi.

1343. Provvedimenti. In generale alle foci le sponde ed il fondo de' diversi rami offrono la minima resistenza alle corrosioni sia verticali sia superficiali, perchè quivi il terreno è formato di recenti e morbide alluvioni. A compenso il fiume vi decorre colla massima lentezza, perchè in ispecie è obbligato a fluire per una linea rispettivamente ascendente (§ 1177). Perciò le petraie o scogliere sarebbero sufficiente difesa, quando fatte a dovere. Dove cioè la ripa è assai declive, dovrebbe spianarsi con dolce inclinazione, e munirla della petraia fino all'altezza ordinaria dell'acqua, rivestendola al disopra di piantagioni fitte a imboscimento. Nè ciò basta, perchè se suppongasi eseguita questa difesa lungo i rami FR ed FP, l'acqua dalla punta FF (fig. 274) in tempo di grandi piene, massime in occasione di flusso contemporaneo, esonderà il delta FFP R, e sovraggiugnendo il riflusso durante il colmo della piena, si ridurrà veloce e con foga erodendo con riasci o, m, n, p il ciglio delle ripe FP ed FR, se queste non sieno munite di una salda intrecciatura vna lungo il ciglio medesimo, come si accennò al § 1238 e seguenti, ovvero quando mercè generale imboscimento non sia quell'erosione superficiale contenuta.

Visitando le biforcazioni del Po alle sue foci, ed esaminando le opere idrauliche alla così detta punta d'ARIANO, si rileva quanti delta addirebbero coltivabili e popolosi, quando costrutture ben fatte, di cui è

appena la traccia tra F ed F, impedissero il sormonto delle piene, mentre

Fig. 276.



in pari tempo sarebbero di sussidio alla stabilità e navigazione di alcun tronco principale che il concentramento dell'acque manterrebbe sterrato.

4344. Imboschimenti. In molte località si offrono estensioni tutte di sabbia, ed allora la stabilità delle ripe è difficilissima, come lo è l'imboschirle. In questi casi è uopo ricorrere alle difese descritte pel 3° tratto, e procacciare con deposizioni di ammendare l'eccessiva scioltezza di que' terreni. Ottenuto l'interrimento, allora si può procedere a fissarlo colle piantagioni. Molte volte però lo strato di sabbia non è così alto da non potersi piantare purchè si abbiano le avvertenze seguenti.

4345. Le piantagioni, quando il suolo è abbastanza elevato, deono farsi nell'autunno; non, se fosse basso, perchè l'immersione continua loro nuocerebbe, e in questo caso conviene tagliare le piantonaie, come sarà meglio chiarito nel XXIII Libro, durante il fermo del succhio o letargo d'agosto, e i piantoni tostamente collocare a posto, conficcandoli in fori aperti con palo di ferro sino a livello ed anco alquanto inferiormente del letto del fiume. Quivi troveranno, ancorchè d'agosto, sufficiente umidità per metter barbe ed attecchire. Quando abbian barbicato, se inondati rimangano, non periranno sì facilmente. Perchè la pianticella sia meglio rafferzata, in luogo del foratoio di ferro deesi adoperare grosso palo di legno appuntato e ferrato, onde il foro sia ampio a modo di cacciarvi il piantone munito di ramicelli; nel riempire il foro, pigiandovi entro il terreno, questi meglio assicurano la vegetazione del ramo principale, e ne rendono difficile lo spostamento. La

piantazione profonda sarà poi essenziale ove lo strato superiore sia affatto sterile. Non mancano esempi di ottimo successo ancorchè la superficie sia di ciottoli o di pura ghiaia (1).

4346. **Corrivazione.** Il concorrere dell'acque in un alveo, espresso dagli idraulici con questo vocabolo, può realmente sussidiarsi coll'arte mercè importanti lavori, onde impedirne il dannoso spagliare delle medesime esondando retratti ed alluvioni abbastanza elevate per divenire coltivabili. Taluni confusero questo vocabolo colla vera inalveazione, ed altri colla riunione di fiumi o scoli separati, portandoli a concorrere insieme in un nuovo alveo.

4347. Alcune volte i bisogni della navigazione, e più quelli dell'agricoltura richiederebbero non solo la *corrivazione*, ma il corredo di due dighe, le quali prolungandosi nel mare formassero la imboccatura artificiale stabile del fiume. La distanza tra i due ultimi punti di queste dighe, le quali dovrebbero perciò farsi convergenti tra loro, quando fosse alquanto minore della sezione media dell'ultimo tronco del fiume, darebbe forza maggiore all'acque di questo contro il flusso, aumenterebbe la celerità del riflusso, e impedirebbe la formazione di scanni alla bocca, i quali impacciano l'entrata alle navi, e in pari tempo ritardano il deflusso delle piene. Nè vuolsi trasandare il vantaggio dell'influenza di cotali opere per attenuare quella del moto radente del mare (2). Deesi pure, in aggiunta all'osservazioni esposte nel § 4340, tener qualche calcolo della incessante erosione sugli ammassi versati dalle correnti al loro sbocco, erosione prodotta da quel moto litorale medesimo. Oltracciò il prolungamento ulteriore di quella diga che fosse dalla parte del vento più potente, diminuirebbe l'introduzione della rena nel canale di sbocco e le molestie delle burrasche, onde la corrente è soggetta a dannosi ringorghi; del che sarà esempio nel Capitolo che segue.

II. Costruzioni marittime.

4348. Il rivestimento o mantellatura si pratica in alcune spiag-

(1) « M. le comte de GASPARIN dans sa propriété des *Bordelets* (près de Pont-Saint-Esprit) après qu'un débordement de l'*Ardèche* en eut reconvert la presque totalité d'une couche de galets roulés, d'un mètre et plus de grosseur, fit creuser de distance en distance des trous en entonnoir jusqu'à la bonne terre, et y planta des mûriers qui ont parfaitement réussi, et qui ombragent actuellement ces galets. » (MOLL, *Moyens de réparer les ravages causés à l'agriculture par les inondations*).

(2) Ho già fatto cenno del moto radente litorale del mare. La corrente dell'Adriatico, conosciuta da tutti gli esperti marinali, procede radendo le coste da Corfù per l'Epiro, l'Albania, le provincie di Cattaro e di Ragusa, le isole della Dalmazia seguitando le spiagge d'Istria e di Trieste, poi lungo i lidi veneti scendendo per le coste dello Stato Romano e del Napolitano sino a S. Maria di Leuca. L'estensione in larghezza è variabile, rendendosi al volger de' capi appena sensibile a distanza di 10 a 11 chilometri, mentre allo incurvarsi de'seni si riconosce anco a distanza di 17 a 18. La sua velocità dove rade il litorale Veneto, appena aggiugne 6 a 7 chilometri al giorno; invece sulle spiagge della Puglia talora perviene a 4 o 5 chilometri all'ora. La qual differenza è gran parte dovuta allo sbocco de' fiumi (in ispecie il Tagliamento, la Piave, l'Adige e il Po) che nel litorale veneto e ferrarese mettono foca nel mare a traverso di cotale corrente.

gie dell'Oceano mediante un sistema di robuste armature di legname le quali abbracciano ed assicurano un imbottito stipato di vimini, rafforzati da spessi piuoli e sopraccaricati con grossa ghiaia o pietrame. Il BELIDON nel descrivere le dighe armate con rivestimenti di questo genere, componenti il canale del porto di DUNKERQUE, segnala l'enorme quantità di crostacei che si attaccavano alla loro superficie, onde aumentavano estremamente il peso dell'armature e ne crescevano di guisa la resistenza da promuovere ordinamenti appositi per vietare che si raccogliesse qualunque specie di crostacei attaccati alle fascine delle medesime.

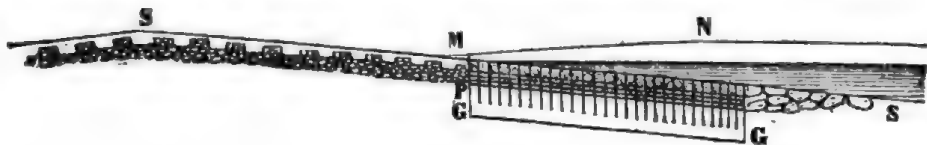
Or ora vedremo quale insegnamento diè l'esperienza agl'Italiani, le cui marittime opere sono le più monumentali da ingegno e possanza d'uomini contro l'ira del mare vittoriosamente elevate.

1349. Polders. Le difese più importanti che ricorrono in questo tratto riguardano l'invasione del mare non meno di quella de' fiumi. Il *Reno* germanico come gli altri grandi fiumi corrode da una parte, mentre recede da un'altra, come il *Po*, mano a mano si è gettato verso il ramo di VENEZIA, abbandonando quello di FERRARA. I terreni guarentiti con dighe dal mare e dalle fiumare, si chiamano ne' Paesi Bassi col nome di *polders*. In alcune provincie la difesa è composta con due ordini di dighe chiamate d'inverno e d'estate. Quelle d'inverno si procaccia di costruirle di terra escludendo le sabbie, inoltre proteggonsi con rivestimenti di vincaie o vincheti che voglia dirsi; e deono reggere ad enormi piene del fiume, quando le reca strabocchevoli, derivanti dallo scioglimento delle nevi, onde coll' immenso ingombro di ghiacci l'acque si sollevano da 15 a 20 metri. Le dighe d'estate sono arginamenti in seconda linea, meno elevati, ma talora insufficienti, in ispecie contro le piene del *Reno*.

1350. Schorres. All'imbocatura de' fiumi e alla spiaggia del mare le difese dei *polders* sono costruite a modo non solo di guarentire que' terreni ricinti dalle opere d'arte, ma di conquistare alluvioni talora estesissime cui danno il nome di *schorres*.

1351. Petrale di spiaggia. Differenti dai murazzi (§ 1338) sono i lavori idraulici eseguiti dal LAMANDÉ nella *Vandea* (1). Per salvare il piede delle dighe ed impedire all'onde del mare di corroderle e distruggerle nella base, avvisò di armare la parte più esposta della spiaggia, creandovi una scarpa molto inclinata S S (fig. 275), la cui posizione più combattuta M N, per

Fig. 275.

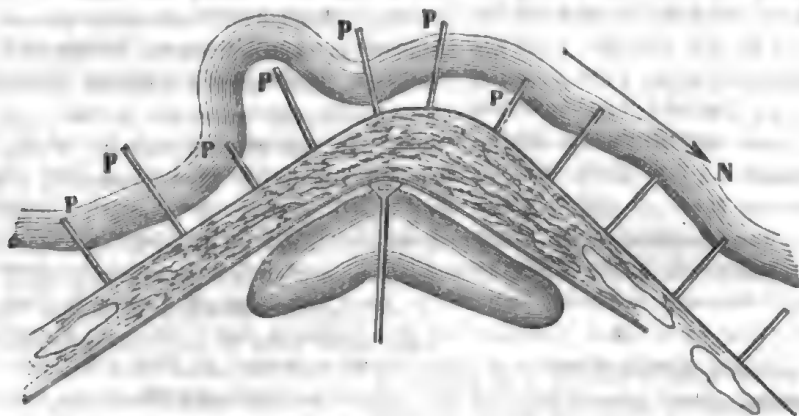


(1) MAISON RUSTIQUE du XIX. Siècle, T. I, pag. 139. Paris 1844.

lunghezza circa di 9 metri, guarenti con iscogliere murato, e prolungando la scarpa GS con grossi massi per ovviare all'erosione della base.

1352. **Pennelli di spiaggia.** Ma per meglio frangere ed attenuare la forza delle onde, avvisò il LAMANDÉ di munire la spiaggia con pennelli, quali veggonsi additati da P, P, P ecc. nella fig. 276. Disegnati in numero di 11

Fig. 276.



condirezione perpendicolare alla linea di contorno nella spiaggia, e distanti tra loro circa 125 metri, si costruirono con 8 metri di larghezza alla radice o intestatura, e sei metri alla coda o estremità anteriore, inclinandone la cresta sino a profundarsi sotto al livello normale del mare, o poco superiormente a quello della bassa marea. L'intervallo tra cotesti pennelli a poco a poco è ricolmato dei relitti rammontati dai flutti e dal moto stesso delle maree.

1353. Il livello e disposizione di questa spiaggia, in relazione alla diga, è dato dalla fig. 277, dove D rappresenta la sezione della diga, M l'int-

Fig. 277.



statura del pennello di spiaggia RS, mentre A esprime l'altezza delle maggiori maree, C le più basse, e B il livello del mare placido. La punta anteriore del pennello è da 60 a 400 metri dinanzi alla diga: perciò lo strato d'acqua da X ad M M A che giugne a bagnarla non ha forza, perchè l'intera colonna A C è affranta dall'ostacolo M a.

1354. **Costruzione singolare.** Meritevole di nota è la composizione

particolare di questi pennelli. La figura 278 dimostra la disposizione dei

Fig. 278.

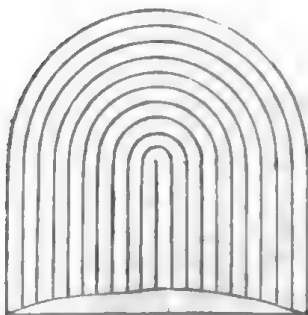
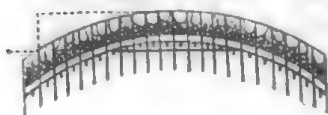


Fig. 279.



e questo letto di fascine e di paglia fu attraversato da piuoli ad uncino distanti tra loro 25 a 33 centimetri, e sporgenti 30 centimetri, e di questo modo si congiunse il rivestimento murato della spiaggia. Una intrecciatura alta 30 centimetri collegò tutti i piuoli di una stessa linea orizzontale e gli uncini la raffermavano, mentre l'intervallo tra l'intrecciature si riempiva di pietrame. Però i 50 metri anteriori del pennello furono composti a intrecciature serrate distanti tra loro solo 20 centimetri.

1355. Palificate marittime. Nel Libro XXVIII dirò dei lavori ingegnosi onde formarsi le così dette *casselle*, vecchio artificio fondamentale dell'ubertissima pesca di COMACCHIO. Ora non è da omettere il modo migliore con cui ponno costruirsi *palificate marittime*, sia per salvare lo sbocco di scoli o canali aventi foce diretta in mare, sia per riparare alcune spiagge coltivate dall'invasione delle onde, sia per altri fini de' quali non è di questi studii lo intrattenersi. Le palificate repellenti, cioè sporgenti dal lido nel mare come si praticano lungo le coste dell'*Adriatico*, si compongono di fila parallele di robusti pali *pp* (fig. 282), consolidate con traverse longitudinali *mm* ed *nn* dette *flagne*, *corsie* o *paraschiene*, e con tiranti trasversali detti *catene cc*, ricolmando gli spazi interposti con imbottitura cioè riempimento fatto mercè strati alternanti di fascine e di sassi. Due fila parallele di

filari di piuoli coll' intrecciatura, e la fig. 279 ne porge il profilo. Creato un banco d'argilla della grossezza d'un metro, e ripostovi sopra uno strato di paglia alto 5 centimetri, veniva questo raffermato mediante grossi cordoni pure di paglia specializzati col nome di *salciciotti*, distanti tra loro circa 20 centimetri da centro a centro, e calcati ed internati nell'argilla, mercè ordegni appropriati, ad intervalli di 30 centimetri. La fig. 280 rappresenta il piano in *AB* e la figura 281 la sezione in *CD* di questi cordoni di paglia impiantati nell'argilla nei punti *m, m* ecc., penetrandola per 20 centimetri. Sulla paglia si collocarono due strati di fascine nel senso della linea di maggiore pendenza,

Fig. 280.

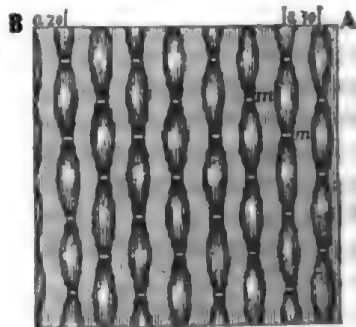


Fig. 281.



minori pali *tt*, chiamati *terrafascioli*, dividono quello spazio in tre ripartimenti. La figura 283 rappresenta la pianta della palificata, di cui la precedente figura offre la sezione trasversale; indica in *mm* le filagne di cui esternamente sono i due ordini *mm* ed *nn*, mentre internamente un solo ordine *SS* è applicato ai *terrafascioli* *tt*. Tutte queste filagne e traverse sono rafferimate con caviglie di ferro, colla disposizione detta d'*ingambellatura*, cioè sovrapponendosi colle loro estremità, e gli strati di fascino *FF* ecc., come quelli di sassi sono dell'altezza di circa 40 centimetri.

Fig. 282.

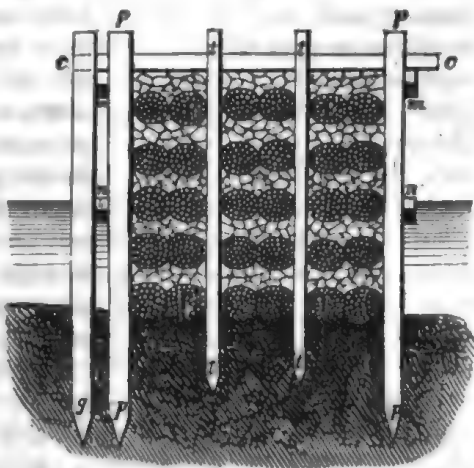
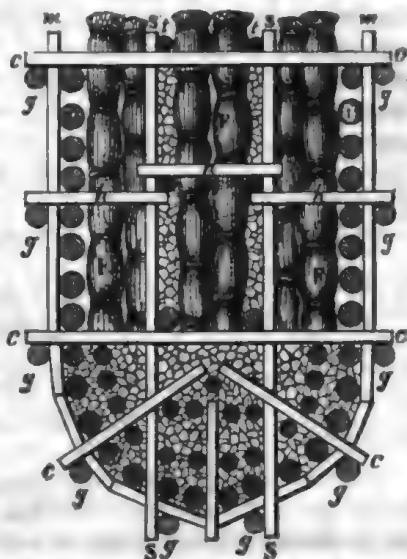


Fig. 283.



È soverchio avvertire che la configurazione, di questo pennello, come dimostra la figura 283, è alla sua estremità di forma circolare: qualche volta termina coll'assumere quella di triangolo equilatero. Il primo strato si compone di fascine, e ripongonsi mano a mano i sassi o pietre più grosse presso le palificate frontali o maestre. Si dimentica però generalmente di prescrivere alcun riparo sporgente al fondo a modo di strato orizzontale, come si è raccomandato pei pennelli e paradori: ma quando la palafitta marittima debba costruirsi sovra fondo che l'acqua possa corrodere è parimenti indispensabile cotale platea o imbasamento esterno, a preferenza della sola scogliera che del continuo è da rifornire.

4356. **Dune marittime.** Troviamo adoperato questo vocabolo dal VIVIANI (4) ad esprimere monticelli o cavalli di rena: lo veggiamo usato dai pratici anche come sinonimo di argine (§ 994), ma specialmente rispon-

(4) VIVIANI, *Discorso al S. Granduca Cosimo III intorno al difendersi ecc. applicato ad Arno*. FIRENZE, 1688, pag. 27.

dendo al celtico *dun* (elevazione) e coll'aggiunto di *marittimo* è meglio specificata la sua significazione di colline di sabbia o talora ghiaia e selce formate sulle spiagge del mare dal movimento dell'acque le cui onde spingono i ciottoli verso la riva e riduconli più o meno in frantume. Questi monticelli crescono ed anzi a mercè del vento le sabbie procedono ed invadono sempre più il terreno. Funestissimo effetto che giunse talora a seppellire nelle sabbie interi villaggi, e a sterilire immensi terreni coltivati. Hannovi due modi di ripararvi. L'uno è combattere colla coltivazione la mobilità estrema di quelle sabbie, e DECANDOLLE ne lasciò insegnamenti preziosi (1). Questo mezzo si riferisce agl'imboschimenti, e ne parlerò nel XXVII Libro, ov'è ragione delle colture eccezionali. Qui rimemoro solo le indicazioni date al Libro V dalla BOTANICA AGRARIA, la quale offre prove incontrovertibili della possibilità di fertilizzare le dune, dappoichè il DE GORTER segnalò 130 specie di piante indigene delle medesime, il KOPS ne trovò di poi altre 150 non avvertite dal DE GORTER, e il DECANDOLLE erborizzando ne rinvenne 85 oltre quelle; non meno adunque di 371 specie di piante atte a fissare la superficie delle dune, ed impedire i loro disastrosi progressi entro terra. Altro modo è riparare, con artificiali barriere, l'azione de' flutti e del vento o almeno attenuarla: taluno consigliò di creare a tergo delle dune larghi canali, o mediante escavazioni, ovvero mercè arginamenti paralleli, onde tra questi e il piede della duna sostenendo le acque ed entro precipitandovi le mobili sabbie vi acquistassero consistenza capace di resistere all'azione del vento. Non so se cotesti mezzi dispendiosi sieno praticati; dubito anzi se sieno pratichevoli. Stimo però, dove circostanze di luogo il consentano, l'ingegno delle colmate, come chiarirò nel Capitolo XIV, assai potente e fecondo mezzo di difesa, per abbarrare la spaventevole invasione di questo reale flagello di non poche marittime contrade.

1357. Oltre il rassodamento e la fertilizzazione delle sabbie, occorre ripararle dalle corrosioni prodotte dalle onde del mare, per le quali erodendosi e dilamando la loro mobilissima sponda, scalzandosi le piante, resterebbe la duna di nuovo denudata, e nella condizione di replicare gli accennati effetti. Perciò fa d'uopo ripararle con palafitte e con petraie sino a certa altezza, e rafforzare il loro petto sino al livello cui pervengono le onde anche in tempo di fortunali, mediante lo imboschimento, purchè a vera mantellatura viva (§ 1207) sia conformato.

III. Estuarii.

1358. **Estuarii** dicono que' seni litorali or più or meno coperti dalle acque del mare per l'alternare del flusso e riflusso (2). Quando l'ampiezza

(1) DECANDOLLE, *Mém. de la Soc. d'Agric. de la Seine*. Tom. V, pag. 433 e seg.

(2) *Estuante* in italiano è sinonimo di bollente, ma in latino *aestus* esprime il flusso e riflusso del mare. GIULIO CESARE chiamò *aestuarium* il braccio di mare, la laguna, lo stagno. PLINIO lo designò più accuratamente. *Aestuarium locus est in maris litore, ubi terra recedit sinumque efficit marinis aquis modo refertum, modo vacuum ex alterno maris accessu et recessu. Sunt autem in plerisque aestuariis duo distinguenda: nempe stagnum mari adiacens, et alveus sive fossa, qua aqua vice alterna, prout aestus aut repressit, aut impulit nunc infertur mari, nunc redidit stagno.* VENTUROLI De Aestuariis. N. Comm., Acad. Scient., Inst. Bononiensis, T. I, pag. 25.

loro è stragrande, il livello dell'acqua onde sono ricoperti non si altera sensibilmente per le maree; se l'estensione è limitata, si eleva o si abbassa secondo legge esplicabile con quantità logaritmiche trascendenti; quando infine di circuito ristretto, segue le stesse variazioni del mare. Da ciò si fa manifesto tornar convenevole solo nei piccoli bacini raccogliere e chiudere l'alta marea nel tempo del riflusso, per isprigionarla a correre sul piano della secca, com'esprime il BRIGHENTI (1), a beneficio della foce, mentre negli amplissimi conviene lasciare aperta la comunicazione dell'estuario, come al porto CONSINI; chè l'interromperla non giova a sminuire gl'interri.

4359. Trattasi adunque negli ESTUARI non di riparare corrosioni, invece anzi di promuoverle con quell'accorgimento di cui si disse in ispecie al III Libro. L'agricoltura ha interessi in apparenza contraddicenti alla conservazione degli ESTUARI. Si chiarirà nel Capitolo XIV com'è si possano conciliare coi medesimi non solo, ma, effettuando gli ammendamenti convenevoli, conquistare terreni e salubrità, migliorando in pari tempo l'infelice condizione di molti porti ed estuarii. Ora è pregio dell'opera memorare le gigantesche difese edificate dagli Italiani, contro le corrosioni prodotte dal mare negli argini eretti a proteggimento degli estuarii, perchè analogamente vellevoli, ove tornasse l'usarne, per la salvezza di spiagge ubertose, dall'erosione dell'onde, con semplici petraie o scogliere mal guarentite.

4360. **Palafitte.** Ove sorgono i celebri murazzi de' Veneziani, erano i lidi difesi da palafitte composte di più ordini di pali profondamente fitti nelle sabbie, rafforzati con aggiunta di canne fortemente stipate, riempiendo l'intervallo tra le fila de' pali con sassi, e congiugnendo le palate con traverse. Questi ripari disponevansi con dolce *scarpata* verso mare, e servivano a difendere gli argini eretti a loro tergo dal lato della laguna; argini perciò detti *speroni* e *guardiani*, diretti ad impedire alle sabbie di peggiorare ognor più la condizione de' porti, e alle onde del mare in tempesta di corrodere e struggere i litorali.

Cotali palafitte non reggendo abbastanza alla corrosione, il veneto magistrato d'acque faceva sopportare alla repubblica ingenti spese per le quasi continue riparazioni, ond'ebbe a convincersi di dovere opporre alla violenza del mare più gagliarda e durabile difesa. Quindi l'idea delle dighe marmoree (2), il cui primo fondamento rilevasi dall'iscrizione

ADI. 24. AP. E

A. 4744.

la quale segna il primo murazzo nel litorale di PELESTRINA. Questa immensa sperienza dimostra riprovevole l'uso delle palafitte comunque fatte, per-

(1) Elogio di G. VENTUROLI recitato all'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna il 28 maggio 1847. V. Annali delle Scienze naturali, Serie II, Tom. VIII, pag. 21.

(2) Al CORONELLI deesi l'idea prima de' murazzi, da lui proposti nel *Giornale Veneto* per l'anno 1716. Però il disegno di quelli eseguiti deesi a Bernardino ZENDRINI, autore della grande opera: *Memorie storiche dello stato antico e moderno della laguna di Venezia*.

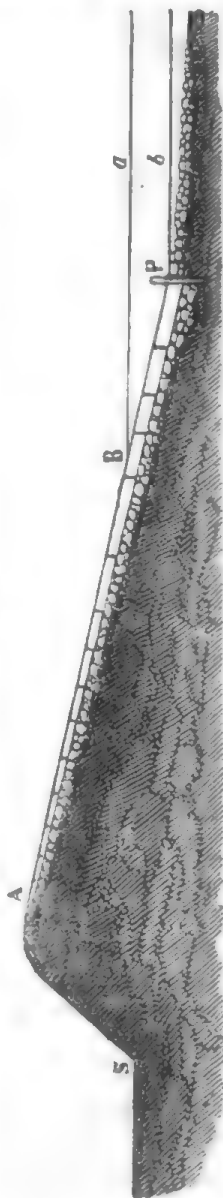
ciocchè a cotali colossali muraglie non si aggiugne contrafforte di palicciata alla base, sì bene alla radice del murazzo verso mare è disposta in declivio una gettata di macigni, detta *scogliera*, per scemare coll'infrangimento de' flutti la loro possanza.

1361. **Arginamenti.** Rotti nel 1825 gli arginamenti di sola terra nel litorale di MALAMOCCO, si costruirono nuovi terrapieni alti quanto i murazzi, con inclinazione di 45 gradi dalla parte della laguna, e con angolo di soli 11 verso mare. Quest' ultimo piano inclinato si riveste di grossi massi marmorei collocati a secco, e si rinalza al piede con zoccolo d'altri massi, ed infine la gettata di sassi in lunghissimo declivio dimostra che le costruzioni marittime hanno d'uopo, se abbiano l'interno d'argilla, di opporre all'onda spumante, petto e piedi di marmo.

1362. **Murazzi.** Tra le più magnifiche opere idrauliche, le famose dighe dei litorali del veneto estuario sono dunque classico esempio a tutte le nazioni marittime. Costrutte con larghissima base onde offerissero dolcissimo declivio col loro petto opposto alle tempestose onde dell'Adriatico, sono munite al piede talora di palafitte e sassaie, ma la piupparte hanno la sponda rivestita di pietre sostenute da colossali muramenti, ed è sempre la più provvidente difesa l'aggiunta al piede delle scogliere. Queste dighe marmoree, ove mancavano di cotale riparo, ebbero a smuoversi per lo infuriare delle procelle nel 1825; quelle porzioni composte soltanto con rilevato di terra, vennero rotte, e le onde vi forzarono il passaggio nella laguna. I veri *murazzi* aggiugnevano l'altezza di metri 4, 50, sopra una larghezza di metri 13, 50. Tuttavia nella ricostruzione delle dighe di terra disastrate, o piuttosto nella sostituzione di altri *murazzi* ove queste esistevano, si aumentò la base sino a metri 22, 50, conservando la stessa altezza di metri 4, 50, e fissando a 4 metri la larghezza del piano alla loro sommità. Perciò assegnavano generalmente metri 4, 50 alla larghezza della spalla dal lato della laguna, metri 4 alla sommità, e 11 alla base del petto di fronte al mare.

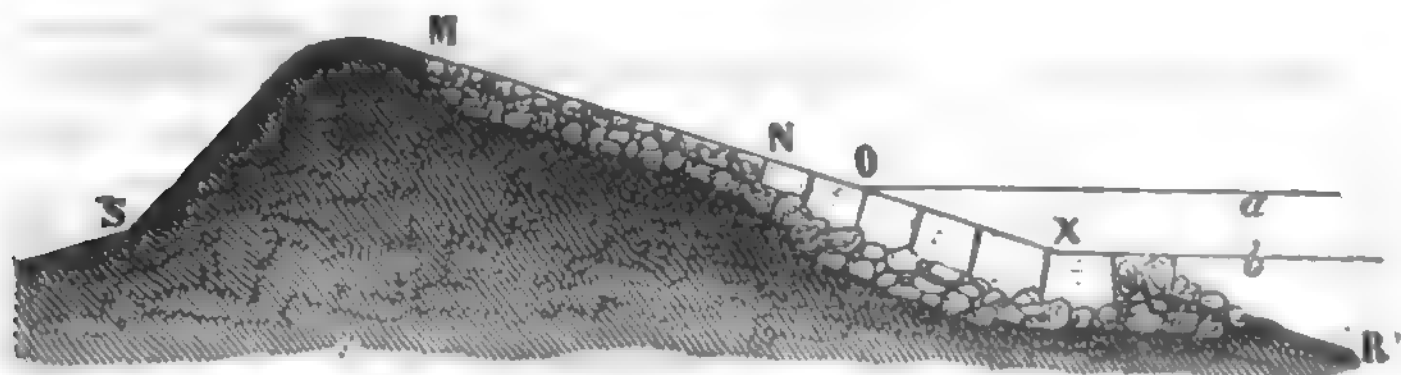
1363. **Diverse forme.** Tuttavia nell'applicare il principio enunciato della somma declività della sponda, si adottarono due diversi modi nella forma, come può riconoscersi dalle due fig. 284 e 285. La prima disegna il profilo del nuovo sistema per la diga di MALAMOCCO. La sommità o cappello A si raccorda colla linea del petto AB, il quale è tutto in un sol

Fig. 284.



piano, e termina appoggiando di certa guisa alla palafitta P, davanti alla quale la scogliera SS si presenta pressochè orizzontale. L'altra figura 285 dimostra il profilo del nuovo sistema delle dighe di PELESTRINA e di CHIOGGIA;

Fig. 285.



il petto termina con ripiano X da cui declina più sensibilmente la scogliera X b. In ambedue le costruzioni la spalla presenta all'incirca la larghezza della base eguale all'altezza, laddove il petto è assai più declive nel primo murazzo.

1364. Costruzione. La gigantesca edificazione de' murazzi può compendiosamente argomentarsi col dato della loro lunghezza di quasi 43 mila metri, e dell'enorme dispendio impiegatovi che si calcola trapassare i 42 milioni di lire. I nuovi ricostruisconsi formando un nucleo di terre riportate, stratificandole (§ 1013) e a dovere battendole con mazzapicchio e mazzeranga. Il petto ossia faccia rivolta al mare è prima composta di grosso acciottolato ben compresso e battuto, sul quale s'adagia e si mura con buon cemento uno strato di grossi massi più o meno regolari artatamente connessi, e disposti secondo l'ampiezza loro; sicchè le pietre di maggior dimensione si collocano al piede, procedendo sempre colle minori gradualmente sino alla cima.

La diga di MALAMOCCO sporgente in mare 2420 metri normalmente al lido per conseguire la *regolazione* di quel porto, è una grande sperienza per convincersi dell'efficacia dell'accorgimento proposto al § 4347, cioè di compagnare lo sbocco delle correnti nel mare, affinchè si corrodano gl'interrimenti alle foci. Appena nella citata opera si potè riguardare la gittata come compiuta, s'acquistò nel sito più stretto la larghezza di 25 metri, che in breve aggiunse i 35, e poscia i 40, con metri 5, 5 di profondità. Si rilevò poi lo stupendo effetto, che gli scavi nel banco eseguiti coi curaporti più non tornarono a riempirsi.

1365. Fo fine a questo lungo Capitolo senz' accennare i rilievi economici pertinenti alla costruzione di tutte le descritte opere, per non dilungarlo maggiormente. Però i calcoli speciali del dispendio relativo troverannosi abbastanza completi nel Lib. XXX dell'ARCHITETTURA RURALE ove le più necessarie norme di esecuzione per cotali costrutture saranno dichiarate col debito corredo di medii calcoli presuntivi. E alla fine del Capitolo XIV sarà cenno de' riflessi economici più generali, onde può desumersi il criterio del concorso spettante ai Governi, ai Comuni ed ai possidenti nei grandi ammendamenti contemplati nel presente Libro.

CAPITOLO XIII.

AMMENDAMENTI A TERRENI D'IMPERFETTO SCOLO.

Infelicità di scolo. — Ostacoli che la perpetuano: 1° Interrimento progressivo dei fiumi. 2° Interrimenti temporanei. 3° Adiacenza di terreni elevati. 4° Difetto di pendenza nel terreno. 5° Prossimanza di terreni sommersi. 6° Arginamenti. 7° Imperfezioni degli scoli. 8° Manufatti. 9° Costruzione loro alle foci. 10. Navigazione. 11. Negghienza pubblica. 12. Opposizione privata.

1366. Dopo quanto lungamente è discorso ne' sei precedenti Capitoli (1), poco rimane a dire sui mezzi idraulici d'ammendamento a terreni d'imperfetto scolo, i quali per verità sono di sovente nella condizione più malagevole ad ammendare, comechè il difetto di scoli in loro si palesi unicamente in alcuna stagione, e solo negli anni più piovosi del solito. È miserevole a dire, e più ancora a vedere le migliaia di ettari di terreno feracissimo, dove la coltivazione è di frequente avversata dal ristagno delle pioventi acque, il cui deflusso non di rado venne dall'opera stessa dell'uomo abbarrato. Nè ragione di natural diritto, nè forza di leggi, nè sentenza di regole idrauliche vale talora a distruggere obiezioni dettate da municipali interessi male o eccessivamente interpretati (2).

(1) Ricordo in ispecie il § 97 del Cap. VI e la Sezione prima del Cap. VII.

(2) La grande, lunga, e forse perpetua contraddizione all'immissione del Reno bolognese nel Po, è da qualche secolo il flagello di ricchissimi territorii, nelle tre provincie di BOLOGNA, FERRARA e RAVENNA. Che il Reno fosse naturale influente del Po, si ha da POLIBIO (*Lugd. apud Seb. Ghreghium*, 1548, Lib. II, pag. 165: *Quippe omnes aquae etc.*) e più esplicitamente da PLINIO (*Padus.... XXX flumina in mare Adriaticum defert. Celeberrima ex iis, Apennini latere iactum, Tanarum ecc. Rhenum*. Lib. III, Cap. XVI, COLONIAE, p. 123): il BIONDI (*Italia illustrata*, Romandiola, pag. 351) riferisce una tavola di TOLOMEO, dove il Reno è confluyente del Po nel ramo di FERRARA, come nelle carte d'ITALIA del CLUVERIO. Quando per rotte il Reno si rivolgeva ad altra parte, era sempre restituito nel Po, come dimostrano le transazioni del 1522, ed il breve di PAOLO III del 1542. Solo del 1604, per consiglio dello SPERNAZZATI, CLEMENTE VIII ordinò che fosse provvisoriamente divertito nella valle Sanmartina per tentare con lavori e scavi di restituire al tronco di FERRARA l'acque del Po, tendenti a concentrarsi tutte nel ramo di VENEZIA. Nella visita 1610 del card. GASTANO, si propose rimettere il Reno in Po, direttamente a Lagoscuro. Dopo altra visita del card. CAPONI, con lettere patenti del 30 sett. 1622 fu ordinata e disposta l'esecuzione per restituire il Reno in Po alla Stellata, unendolo col Panaro. Monsig. CORSINI, assistito dal celebre CASTELLI, confermò il progetto CAPONI, e l'immediata esecuzione venne ordinata con breve papale il 2 giugno 1628. Destinati nuovi visitatori, i due cardinali D'ADDA e BARBERINI emisero analogo voto nel 2 gennaio 1694, pubblicato solo da CLEMENTE XI nel 1715, e vi si rilevò lo studio di altre linee conchiudendo l'unico e reale rimedio praticabile il metter Reno in Po grande, scegliendo la enunciata linea autenticata dall'approvazione del CASTELLI. Per esaminare ripullulanti ricorsi, decretavasi nel 28 maggio 1716, monsig. RIVIERA facesse controvisita, la quale eseguita coll'assistenza de' celebri matematici GRANDI e GALIANI, conchiuse a ratificare la necessità e convenienza della linea alla Stellata: onde il decreto 3 sett. 1717 definito *pro executione voti.... De Adda et Barberino*, rifermato dopo

1367. Condizione miserevole. Terreni d'imperfetto scolo sono quelli in cui le acque ristanno interi giorni prima di ridursi entro i fossi ed alvei colatori a livello inferiore allo strato coltivabile. Ove cotali fondi comprendano coltivazione d'alberi e viti, questo livello debbe essere ancor più depresso; oltracciò l'acqua vuol sempre dotata d'alcun moto se dee smaltire. Terreni invero miserandi, di cui può dirsi con Lorenzo Lippi:

Non si sa s'ei si sia più carne o pesce.

Loro ricorre indispensabile la condizione esternata al § 93, cioè che il pelo basso del recipiente colatore sia inferiore alla superficie del terreno almeno metri 1,34 più la *diecimillesima parte della sua distanza da esso*, misurata sull'andamento del proprio scolo. In diverso caso la coltivazione completa non si può esercitare, e sarebbe d'uopo ricorrere alla *coltivazione umida* (§ 133), ovvero ad alzare con colmate la superficie, come rinsegnerà il successivo XIV Capitolo. Ma si può egli rinunciare alle piantagioni ed agli edifici, principal valore sostanziale di que' terreni? Si potrà intendere ad *umida* coltura quando non s'abbiano mezzi d'irrigazione, od alle *colmate* quando si manchi di correnti torbide?

D'altronde nel presente Capitolo comple solo intrattenersi de' mezzi idraulici possibili per rendere libero il deflusso d'acque, il cui smaltimento accade soltanto lentissimo e posciachè il soggiorno dell'acqua stessa può avere danneggiata la coltivazione.

1368. Ora chiunque imparzialmente abbia visitato territorii in cui l'acque sieno pregiudizievoli per infelice deflusso, agevolmente potrà distinguerli in due estese categorie. Gli uni, de' quali il giacimento è tale che, sebbene non sommersi nè acquitrinosi, tuttavia non ponno eliminare l'acque pioventi, perchè plausibile scolo è quasi impossibile ad ottenere; e ponno ammendarsi unicamente cogli artificii o di smaltitoi verticali o di macchine, ovvero delle colmate. Gli altri che rimarrebbero in ottimo stato, se naturali o artificiali corsi d'acqua non intralciassero il libero transito de' loro scoli (§ 116). Dove è pur questo da rimarcare, che ne' primi risolutamente depressi, mai o rarissimo l'uomo s'impegnò in piantagioni, in edifici, mentre ne profuse negli altri funestati e immalsaniti di poi dalla mano stessa dell'uomo. Perciò le terre coltivate, ricche di fabbriche rusticali e spesso popolate di villaggi, e giacenti in condizione d'imperfetto scolo, sono incessanti testimoniali proteste contro l'umana improvvidenza: nè d'altra guisa ponno e deono ammendarsi se non che riparando con migliore ordinamento idraulico all'ostacolo recato dai fiumi che le intersecano, ovvero con altre opere adatte a valicare queste

nuova udienza agli opposenti, col rescritto *Standum esse in Decisis* del 9 aprile 1718. Insorsero dubbi esternati dai principi di altri stati limitrofi al Po. Quindi altre tergiversazioni, finchè Napoleone imperatore decretò, e s'intraprese l'imponente opera, che per la sua caduta rimase interrotta, senza che si pensasse più a tanti milioni già spesi, e senza che più alcuno comprendesse gli immensi vantaggi di cui sarebbe stata seconda per la stessa provincia di FERRARA. La quale avrebbe ottenuto sommo beneficio a molta parte dei suoi territorii, avrebbe diminuito estremamente la linea di difesa, dovendo riguardarsi da 50 miglia di Reno, il cui tratto si sarebbe ridotto brevissimo ed oltracciò rimosso il timore di dovere alla fin fine soggiacere vittima del Reno stesso, il cui corso, nell'attuale linea, è un'assurda ed impotente disfida dell'arte alla natura.

contronaturali barriere. Hannovi migliaia d' ettari in alcune provincie italiane, i quali soffrono di scolo, e tuttavia elevati non pochi metri sopra altri terreni inferiori che si mostrano asciutissimi mentre in quelli annegano biade ed altri prodotti, siccome accade a terreni a destra del *Reno* italiano di fronte a quelli posti alla sua sinistra (§ 417). Di chi è opera cotesta, della natura o dell'uomo? E se di questo, quant' uom fece, uom può sfare.

1369. Trapassando la quistione relativa alle correnti, l'acque di scolo per legge di natura non si denno ripudiare dai terreni inferiori, quando i superiori non possano per altra via liberarsene (1). Ammessa questa servitù irrecusabile, per tre modi unicamente appaiono ammendabili i terreni d'imperfetto scolo. 1° Cambiando posto la foce (§ 434). L'acque della pianura boreale di *Pisa* colla foce aperta nel 1624 dal celebre CASTELLI a *Fiume morto*, recando lo sbocco di questa fossa nel mar *Tirreno*, vi disfogarono assai meglio che per l'altra più antica foce onde *Fiume morto* sboccava nel *Serchio*. 2° Modificando la traccia, o a meglio dire la linea di declività del colatore principale, come è abbastanza chiarito dal § 427 e 428. 3° Sottopassando terreni elevati o alvei, il cui livello non ammette le condizioni di recipiente all'acque di esaurimento, e questo si ottiene mercè quanto è detto a sufficienza ne' § 477, 478, 479 e 480, e Art. II del Cap. VIII.

1370. **Gravità del subbietto.** La condotta e la regola dell'acque correnti è di sì grande influenza nella condizione degli scoli (2), che si potrebbero universalmente applicare le memorabili parole d'introduzione al decreto della Repubblica Veneta, emanato nel regolare il magistrato dell'acque: *Haec materia aquarum est tanti ponderis atque momenti, ut unico verbo dici possit, importare secum consistentiam totius Status*. Ma que' padri repubblicani, nelle più difficili emergenze, non convocavano soltanto alla grave assemblea i periti dell' arte, essi voleano pure introdotti i vecchi pesca-

(1) Anche nel Congresso centrale d'agricoltura tenuto a Parigi nel marzo 1847 si proponeva: « que le système de la participation forcée des propriétaires intéressés » aux grands travaux d'utilité publique, appliqué à l'endiguement de la mer et des rivières, fût étendu dans certains cas, et par des lois spéciales, à tous les travaux qui concernent l'aménagement et la distribution des eaux. Il lettore vorrà ricordare i principii economici dichiarati nel VIII e IX Libro su questo argomento, ed in ispecie l'assurdo che non la naturale pendenza del suolo, ma le divisioni amministrative o politiche di Stati e provincie debbano influire sul finale recapito dell'acque di scolo.

(2) I tagli così detti, o deviazioni dei fiumi, non sono sempre fatti unicamente per meglio provvedere al loro disfogio. Imponenti circostanze hanno talora indotto a creare tagli e deviazioni, il cui fatto immediato era lo sconvolgimento del natural corso del fiume. Ho già citata la forzata ripulsione del *Reno* bolognese dalla sua regolare foce nel *Po*, dovuta a disputabili opposizioni de' FERRARESI. Altro esempio di cause estrinseche, ed anzi avversanti la buona condizione de' fiumi, si ha nella conservazione del veneto estuario. Per questa il governo veneziano operò nel 1653 la deviazione della *Piave*, che poi, per la gran rotta della *Landrona* del 1743, vi si lasciò; per consiglio del celebre MONTANARI, scaricare, mercè il vicino porto di *Cortellazzo*; nel 1677 quella del *Sile* mediante il *Nuovo Taglio* cui s'aggiunse nel 1195 l'emissario *Businello* di poi intestato nel 1764 e riaperto nel 1819; quella del *Brenta* condotto verso CHIOGGIA; di poi nel XVI secolo convogliato mercè il taglio del *Brenzione* nel *Bacchiglione*, che in appresso disgiunti furono portati per separati alvei a scaricarsi fuori della laguna pel porto estremo di BRONDOLO con immenso danno delle provincie attraversate, finchè nel 1840, seguendo il parere del Fossombroni la *Brenta* si ritornò nella laguna di CHIOGGIA: infine dell'*Adige* che prima del 589 passava nelle lagune ed ora sbocca a *Porto Fossone* con quella iattura de' terreni adiacenti di cui offre saggio l'inondazione memorata nella nota al § 941.

tori. Odiernamente invece nelle più radicali opere idrauliche sono eglino interpellati ed intesi i possidenti e i campagnuoli dotati di assennata pratica e di lunga esperienza? Convien por mente alle provincie della ROMANDIOLA, FERRARA e BOLOGNA, negli anni piovosi, per misurare l'estensione de' mali onde sono afflitti i più feraci comuni di quei territorii, per tacere d'altre parti d'Italia, chè troppo non vo' appoggiare su quanto da me stesso non vidi. Ma di quei mali non pochi si sarebbero evitati, giacchè i pratici del luogo seppero antivederli e predirli. Laonde il subbietto è sì degno di studio che quanto n'è detto in addietro è da cansare di ripetere, comechè possa applicarsi a questi terreni ogni mezzo d'ammendamento chiarito pei sommersi luoghi, pe' paludali, acquitrinosi e sortumosi, ma è pur da far passo a quel che accostomi a dire.

1371. Le norme generali per la costruzione degli scoli sono tratteggiate a sufficienza nella Sezione I del Capitolo VII. Rimane solo da rispigolare pratiche avvertenze sugl'impedimenti onde perpetuasi l'infelice condizione idraulica de' terreni in questione. Lo che farò breve quanto posso, limitandomi ai seguenti Articoli:

- | | | |
|------------|-------------------|---|
| 1° | Ostacolo , | Interrimento progressivo de' fiumi; |
| 2° | » | Interrimenti parziali temporanei de' fiumi ; |
| 3° | » | Adiacenza di terreni elevati; |
| 4° | » | Difetto di pendenza nel terreno; |
| 5° | » | Prossimanza di terreni sommersi; |
| 6° | » | Arginamenti e fiumi; |
| 7° | » | Imperfezioni degli scoli; |
| 8° | » | Manofatti; |
| 9° | » | Ostruzione degli scoli alle foci; |
| 10° | » | Navigazione; |
| 11° | » | Negghienza pubblica; |
| 12° | » | Oppugnazione privata. |

I Ostacolo. Interrimento de' fiumi.

1372. **Interrimento progressivo.** Perchè si avverasse quella stabilità de' fiumi, già pel detto al § 846 ecc. repugnata, e per mille fatti continui dismentita, converrebbe che fossero incassati in alveo inalterabile e le piene corressero affatto prive di torbidezza, lo che in natura non avverandosi, soggiace l'alveo a rinterramenti di due fatta. Gli uni pe' quali producesi protraimento alle foci e lento ma continuo alzamento del fondo; gli altri pe' quali ergonsi dossi più o meno considerevoli, che poscia fanno luogo a gorgi le cui materie servono ad altre locali temporanee e parziali replezioni. Nel qual supposito di reale stabilità d'alveo, fatta facoltà di eliminare le acque a data contrada, giammai dessa dovrebbe perderla, mentre per converso i terreni una volta depressi, in perpetuo tali si rimarrebbero. Perchè chiamansi a RAVENNA Classi, luoghi di terra ferma, se non perchè i

Romani al antico v'ancoravano le loro flotte (*Classis*)? Perchè invece è oggi palude e miasma colà dove tante città Etrusche e Latine fiorivano?

1373. Il LORGNA rilevò in quattro anni alla foce dell'*Adige* il suo scanno di sabbia prolungato per 42 metri verso mare; ma, come egregiamente avvisa il LOMBARDINI (1), ciò può accadere a seconda della preponderanza di cause o repulsive dell'acqua marina tendente a scomporre e respingere gl'interramenti alle foci più verso terra, o impulsive delle acque fluviali dirette a sospingerli sempre più entro mare. Oltracciò la seconda osservazione del LORGNA fu fatta in diversa condizione del torrente; dappoi- ché, mentre nel 1772 il fiume scaricavasi per due bocche, nel 1776 otturate due di esse, tutto versavasi per una sola. Dal che, per mia stima, dovrebbe trarsene giudicamento che sarebbe anco stato maggiore quell'interrimento nella prima condizione, crescendo nell'ultima la forza impulsiva della corrente.

1374. Ma gl'interrimenti alle foci de' fiumi, per verità indisputabili (2), ponno eglino rendere infelice la condizione di luoghi remoti? Ne ho già detto a sufficienza (3); tuttavia le quistioni idrauliche sono di sì grave difficoltà e vitale influenza nell'agricoltura, che in ispecie divergendo da pareri sommamente autorevoli, siccome quello del LOMBARDINI, è troppo convenevole l'ammaestramento dei fatti. Si può adunque ritenere che, in proporzione dell'avanzamento delle foci, l'intero sistema delle pendenze se ne alteri sensibilmente fino ne' tronchi superiori? Se riguardiamo al torrente *Reno*, benché certo non paragonabile al *Po*, non si può recar in dubbio il continuo alzamento del suo letto, superiore di non pochi piedi col suo fondo alle adiacenti campagne. Gli scoli di queste vanno sempre protraendosi, costruisconsi le antiche chiaviche emissarie, altre nuove più inferiormente si edificano. Nella sciagura di TRAGHETTO (1842), il *Reno* irrompendo a sinistra, solcava a monte il suo alveo per non poche miglia, e questa escavazione, col volgere di pochi mesi ed opera di non molte nè grandi piene, avrebbe ridonato lo scolo a interi circondarii parecchie miglia superiormente. Infatti nello spazio di 6 mesi e mezzo circa, la depressione al froldo MARTELLI (fatta astrazione dal gorgo locale prodotto sempre nel luogo della rotta) si potè prossimamente valutare di 4 metri; si riscontrò alla chiavica di GANDAZZOLO circa due metri, e si manifestò sensibile anche al disopra del GALLO.

1375. Il quale sconcerto del suo alveo, produsse dirupamenti nelle golene, e scoprì antichi manofatti, le cui luci sboccavano sotto l'alveo che avea il torrente prima della rotta. Reputo questi edifici dissotterrati, testimonii abbastanza sinceri e irrecusabili dell'influenza degli interrimenti de' fiumi sul mutare l'idraulica condizione de' terreni coltivati.

1376. Dunque evidente l'alzamento del *Reno*. Ma ebbe esso a derivare dall'essersi prolungata la sua foce nel mare, ovvero da mal consigliato conduttamento delle sue acque per infelicissima linea, la quale forzandolo

(1) LOMBARDINI, *Osservazioni sul Po*. In questo luogo mi valgo pure d'identici riflessi da me pubblicati è guari anni. N. ANNALI delle Scienze Naturali. Bologna, T. IX, pag. 250.

(2) V. Capitolo VI, § 101, e Cap. XII, § 848, 849, 1134 e 1179.

(3) V. Capitolo XII, § 1143 e 1186.

a correre coll' inferior tronco , cioè per molta miglia , perpendicolarmente alla direzione del tronco superiore , gli fa percorrere viaggio di lunghezza sproporzionale alla sua portata ? Or l'addotto esempio dimostra gli effetti accaduti, quando per causa accidentale si è operato un salto di discesa nel suo corso: dunque pel converso caso di alzamento in dato punto inferiore, o nel caso analogo di protrazione di linea per causa d'interrimento alla foce, debbono verificarsi analoghi effetti, o vogliam dire analoghe proporzioni di alzamento nel suo alveo, sempre però minori a norma della maggior distanza da essa foce.

4377. Tanto gli escavi, quanto gl'interrimenti deono indietrando progressivamente accadere, ed in quantità sempre decrescente, proporzionalmente alla distanza dal punto ove ebbe luogo lo sconcerto, d'onde hanno causa. Quindi non sembra esatta l'opinione del LOMBARDINI allorchè asserisce: « Supposta una « protrazione di circa 20 chilometri, si dovrebbe aver un alzamento di fondo « di metri 2 alla STELLATA, di metri 4 a CREMONA, di metri 6 al confluyente « del TICINO, e sa il Cielo di quanti metri a MONTE VISO. » Laonde inclino a credere, che avverandosi un alzamento, per supposito, di 2 metri alla STELLATA, potesse rilevarsi di metri 4 a CREMONA, e di metri 0, 50 al TICINO, e nullo, per modo d'esempio, a piè di MONTE VISO, contrariamente al singolar asserto dello STOFFANI, il quale opina che se « alcun poco di alza- « mento si verifichi per qualsivoglia titolo alla sboccatura d'un fiume, ne « determinerà uno considerevole, e ben anco fortissimo nelle parti lontane. »

4378. Nel 1793 il fondo del *Po* a PONTE LAGOSCURO era di metri 5, 34 sotto il pelo infimo del mare (e questo elevato d'un piede bol. = metri 0, 38 sull'orizzontale Conti). Nel 1813 si trovò metri 4, 02 sotto l'orizzontale Conti, cioè 4, 40 sotto il pelo del mare, e quindi rialzato metri 3, 94. Ora i serpeggiamenti, il tortuoso corso de' fiumi inducendoli ad investire le sponde, formansi le corrosioni, cui corrispondono altrettanti gorgbi, mentre a questi s'interpolano altrettanti dossi. La diversità di livello tra il fondo de' gorgbi e la sommità de' dossi nel tratto di *Po* fra LIZIOLA e RIVERE, nella lunghezza di 9 chilometri, vuolsi rilevata con accurati profili ascendere fino a metri 16 e più: quindi il LOMBARDINI ne inferisce la fallacia delle livellazioni per la difficoltà di conoscere quel fondo razionale, che compete a un tronco di fiume, il cui fondo effettivo può per le suddette ed altre cause spostarsene così sensibilmente. L'una *salus* de' territorii infelici è provvedere alla foce del maggior recipiente. La natura lo insegna con esempio stupendo: chè, mano a mano il *Po* compie un delta alle foci, scemando la sua corsa pel ramo destro, o tronco di FERRARA B C P (fig. 274), impingua e rigonfia il sinistro, ossia ramo di VENEZIA A D R, poco a poco abbandonando gl'interrimenti anteriori o punta di *Maestra*, e sempre piegando ad accorciare il suo viaggio da S. Maria, cioè del suo tratto ultimo, al mare.

II Ostacolo. Varia pendenza de' fiumi.

4379. **Interrimenti temporanei.** Altra considerazione sulla dipendenza della felicità degli scoli dall'ordinamento regolare delle correnti, trarsi

dalle 30 sezioni trasversali rilevate dagl'ingegneri nel 1843 pel tratto di *Po*, che incomincia a 2190 metri al disopra di *Lagoscuro*, e termina a *Caspiro*.

Riferito il fondo all'orizzontale *CONTI*, si trovarono p. es.

Nella sezione	I,	profondità	— 2 m. —	larghezza della sezione	367
Dopo metri 1140	II	"	— 6 m. —	"	457
A <i>Lagoscuro</i>	III	"	— 4 03	"	240
Alla <i>Rimbaldese</i>	IV	"	+ 2 52	"	385
Dopo metri 950	V	"	— 2 50	"	"
Dopo metri 600	VI	"	— 7 —	"	"
A <i>Francolino</i>	VII	"	+ 0 79	"	"

4380. Riassumiamo inoltre le diverse pendenze del fiume notate al § 407, le quali risultano:

A <i>TORINO</i>	0,490	per chilometro
Dal <i>Tanaro</i> al <i>Ticino</i>	0,355	"
All' <i>Adda</i>	0,220	"
Verso il <i>Mincio</i>	0,425	"
Alle <i>QUATRELLE</i>	0,424	"
A <i>POLESELLA</i>	0,418	"
Alla foce di <i>MAESTRA</i>	0,033	"

4381. Ora questi dati, comunque attestino la difficoltà somma di ottenere livellazioni esatte, quando si tratti di confrontarle con altre molti anni addietro istituite, rivelano la meravigliosa legge della natura, per la quale havvi tale rispondenza fra la larghezza della sezione e la sua profondità, sicchè reciprocamente si compensino; nè riuscire assolutamente esatto in atto pratico, che a disuguali larghezze d'alvei corrisponda inversamente disuguale velocità nella corrente. Conciossiachè, quando un fiume passi da maggior sezione in altra minore, possa bensì per alcun tempo colla cresciuta velocità della corsa disfogare la stessa copia d'acqua che passava per la più ampia, ma per effetto di questa medesima velocità il suo fondo corroda a modo da conseguire prossimamente colla profondità un'ampiezza di sezione non molto minore di quella (più grande in larghezza e meno profonda) da cui s'incammina. Quindi gl'idraulici avvisar dovrebbero a stabilire alvei uniformi e di sezioni prossimamente eguali. Perciocchè dal contemplato caso del passaggio dalla sezione maggiore alla minore, riportandoci col pensiero a quello inverso, in cui l'acque, sortendo da ristretta sezione, nella più ampia si versano, ragion vuole che per l'enunciata legge e per la diminuita o raffrenata velocità, si facciano in quest'ultima cotali sedimenti, i quali poi nelle mezzane piene valgano ad interrre tutto il fondo; cosicchè l'acque massime, sopraggiugnendo in alveo ripieno di terra o sabbia, anzichè adatto a contenerle, si versino straripando con quell'eccidio delle campagne adiacenti e lontane, che ognun sa.

4382. Questi temporanei rinterramenti divengono però talora estesi a tutta la linea del 3° e 4° tratto de' fiumi. Conciossiachè lo stato del loro alveo (§ 860) spesso può mostrarsi assai diverso dopo una grande piena o dopo una ordinaria; e secondo che le foci furono più o meno avversate dai venti e dalle onde del mare; e se concorsero influenti più o meno torbidi; ed anco a norma della stagione in cui accadde la piena. Il quale stato può durare anzi

guari anni, se guari ne passino tra due piene stragrandi; d'onde si fa luogo a maggiori o minori impedimenti al deflusso degli scoli, e accadono errori gravissimi nel tracciarne de' nuovi, per cui questi mal rispondono agli effetti presunti e desiderati.

III Ostacolo. Terreni elevati.

1383. Situazione depressa. Per causa del territorio alto, siccome fu pure contemplato dall'ALBERTI (1), che vieta all'acqua piovente in altro inferiore di livello, di fluire nel recipiente, questo terreno rimane privo di scolo. Del che abbastanza è detto nel Capitolo VII. L'esame de' pozzi esistenti nel terreno elevato torna in sussidio per iscandagliare l'indole del sottosuolo e dell'acque locali. Ma dai pozzi murati potrebbero indursi osservazioni erronee, e ne' lavori di qualche rilievo è d'uopo praticare alcun pozzo nuovo per esplorare diligentemente gli strati ove dee incassarsi il nuovo scolo e rilevare l'altezza cui salgono le acque latenti.

1384. Scoll sotterranei. Non deesi impaurar troppo del dispendio di cavi sotterranei, intorno a' quali non rifavellerò pratiche nel Cap. VII abbastanza discorse, ma colle quali, ove si applicassero, si sanificherebbero tanti luoghi, e con evidente lucro, quando si tratti di ridonare floridezza a terreni estesi e feraci (2). Se si calcolassero, com'e' si dovrebbe, tutti i danni derivanti dalla infelicità degli scoli, e l'enorme massa di lavori parte sacrificati, parte resi impossibili, meglio s'apprezzerebbe siccome general debito della società il soccorrere ad interessi in cui vuolsi soltanto vedere l'utile del privato. Errore fatalissimo per cui all'agricoltura non si concede la minima frazione di quanto al commercio ed alle altre industrie dall'erario pubblico è prodigato (3).

IV Ostacolo. Difetto di pendenza ne' terreni.

1385. Superficie orizzontale. Può essere infelice di scolo un fondo quando sia perfettamente a livello, condizione avvertita pur da VARRONE « Quella pianura è migliore che tutta uniformemente pende verso

(1) ALBERTI, *Istruz. Prat.*, Cap XVI, pag. 480.

(2) Qualche volta si sono creati canali sotterranei ch' effettivamente non producono l'utile costante e perpetuo che potrebbe derivarne per rinsanire territorii feracissimi come gran parte de' più infelici per condizione idraulica nelle provincie di Bologna, Ferrara e Ravenna. Il canale di Marsiglia sopra una lunghezza di 93 chilometri conta 41 gallerie sotterranee di cui due sono lunghe m. 3500, e in totale oltrepassano la lunghezza di 16 chilometri. In Piemonte le due gallerie del canale di S. Giorgio sono lunghe in complesso 1416 metri sovra una larghezza di oltre 3 metri.

(3) Per non toccare degli stati italiani, in Francia si assegnavano 100 milioni per abbellire Parigi, 140 per fortificarla, 5 o 600 *pour jouer aux soldats en face de l'Europe, mais on lesine un liard pour l'agriculture*, e una ragione verissima, benchè posta in ridicolo, n' esposeva il generale BOGEAUD cioè: perchè, *il s'agit des intérêts de ces 24 millions de cultivateurs qui versent leur sang et leur sueur, mais ne versent pas d'encr.*

« una sola parte, di quel che sia quella ch'è esattamente a livello, e perciò
 « non avendo scolo le acque, va soggetta a diventar maremmosa: e
 « quest'inconveniente è peggiore quanto più il terreno è ineguale, perchè
 « nelle parti basse si raccolgono le acque e ristagnano (1). » Quando però
 si possa cotale superficie traversare con iscolatoio il cui fondo abbia almeno la minima pendenza indispensabile (§ 93), la coltivazione potrà fruttuosamente esercitarsi, semprechè si eseguiscano gli ammendamenti stabili col XIII Libro specializzati.

1386. La superficie del terreno voleasi da VITRUVIO, che avesse pendenza almeno di sei once per cento pertiche, cioè a dire di 50 centimetri per ogni 400 metri; ma molti idraulici dichiararono sufficiente la inclinazione di 0, 23, cioè la metà di quella voluta da VITRUVIO. Si trovano però estesi piani che non l'hanno appena di 3, o 4 centimetri. Tali reputava il GINANNI le *Pinete* di RAVENNA, e merita d'esser notato quanto egli raccomandava, è oggimai un secolo. « Non bisognerebbe, dic'egli, tener almeno
 « più aperte e pulite e ben dirette che fosse possibile le bocche de' medesimi (scoli), e invigilare particolarmente che fossero a sottovento e a seconda della corrente del mare? Vedo spesso, che nel fondo e nelle ripe
 « degli scoli vegetano ogni anno molte specie di piante palustri che trattengono ognora più l'acque lenti e pigre nel loro corso: talchè molta paura dovrebbe usarsi da chi ufficio ha sopra gli scoli, di far nettar ogni
 « anno i medesimi, e di ben tenerli asciutti. Non propongo cose nuove, e
 « m'attengo a mezzi usati, perchè la lunga sperienza li ha resi sicuri »
 « manifesti (2). » I quali mezzi, quando completamente s'adempiano, rado è che falliscano, semprechè il terreno di pressochè niuna pendenza, sia gravato soltanto delle acque pluviali, e non d'altre esterne che la sua infelice condizione peggiorino.

V Ostacolo. Prossimanza di terreni sommersi.

1387. **Ostacolo di terreni sommersi.** Non di rado i terreni coltivati, trovansi alligui a stagni o paduli; e pel crescere dell'acque, questi ringorgando, vietano ogni deflusso agli scoli di quelli. L'acqua della campagna A N (fig. 286) comunicando col padule R, se cresca in questo il pelo d'acqua fino in K L, anch'essa si eleverà allo stesso livello M I. Quindi indispensabile creare l'arginamento I K per impedire ogni connubio dell'acque del padule con quelle della campagna. Ma l'arginatura così detta di circonvallazione non basta, se al piede dell'argine dalla parte della campagna non si escavi tale condotto S che valga a smaltire

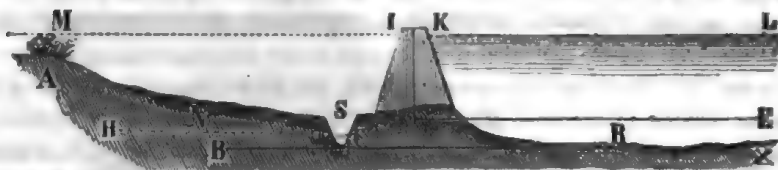
(1) RUSTICI LATINI VOLGARIZZATI. Venezia 1794, Tom I, pag. 170 e 171. Ecco il testo di VARRONE.

Campester locus is melior qui totus aequabiliter in unam partem vergit, quam is qui est ad libellam aequus, quod is, quum aquae non habeat delapsum, fieri solet uliginosus: eo magis si quis est inaequalis, eo deterior, quod sit propter lacunas aquosus. Lib. I, cap. 6. Citata Ediz. POMBA, T. I, pag. 345.

(2) GINANNI, Ist. Civ. e Nat. delle *Pinete* Ravennati. ROMA, 1774, pag. 110.

le sorgive, inevitabili per la prossimanza delle alte acque della palude. L'ingegnere MAFFEI, già lodatissimo Ispettore Agrario dell'Appannaggio, richiamava

Fig. 286.



non ha guari la mia attenzione sulle Valli Veronesi (eccedenti ettari 15000 in posizione di ASSOLUTO livello così elevata!) (1) la di cui rendita, per quanto desumesi da 700 ettari spettanti al BENTIVOGLIO, non oltrepassa lire 5 per ettaro. Ora questa porzione di Valle è disgiunta, con semplice argine, da terreni di conveniente scolo, benchè posti in piano più depresso. Giovi questo esempio a convalidare quanto di frequente è l'uomo stesso che, avversando la natura, rende incoltivabili terreni con improvevoli opere artificiali, e quante alle valli, volendo, s'asciugherebbero!

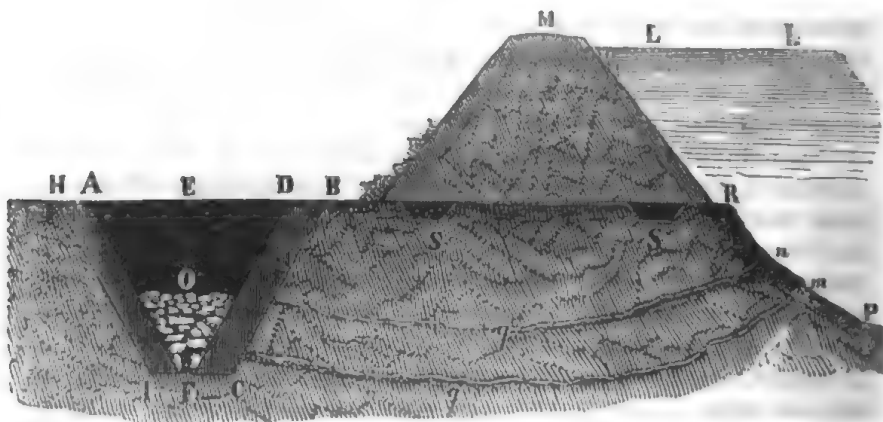
1388. Tornando alla fig. 286, non sarà d'uopo escavare il fosso di circonvallazione S profondo quanto la valle; ma nemmeno risulti elevato il suo fondo sul pelo basso della palude in tempo di massima secchezza. L'altezza d'acqua nello scolo non dee mai superchiare quel livello CH cui suppongasi possano giugnere le piante coltivate colle loro estreme barbicelle, quando vegetassero in terreno normale. Laonde poi la coltivazione dee modellarsi su quella elevatezza del pelo d'acqua ordinario nello scolo, quando questo non può conformarsi all'esigenza di quella; cioè a dire, a conferma dello esposto sin da principio di questo Libro (§ 91), converrà adottare o escludere la coltura della vite ed alberi (che non sieno salici, pioppi od altri allignanti nell'umido) a regola di quel pelo d'acqua ordinario. Imperciocchè a questo fine ho voluto richiamare quel § 91, per rimemorare che l'acqua latente si manterrà entro il terreno allo incirca al livello di quello.

Qualche volta sarebbe da cimentare una pratica riuscitami in terreno di poca estensione. Anzichè lasciare aperta quella fossa S presso all'argine o dosso di separazione dal fondo sommerso, giova riempierla a guisa di fogna. Alla sponda dal lato della campagna si adagia grossa spalla come la fig. 287 dimostra, essendo HBIF la sezione della fossa, AHFI quella della controspalda d'argilla compatta e pigiata a dovere. Ripongonsi pietre o altri materiali (Capo VII, Sezione II) fino ad altezza O, tanto che E O eguagli lo strato coltivabile necessario. Poscia colmasi il fosso similmente d'argilla ben compressa, sino a pochi centimetri sotto il piano di campagna. Quando questa è divisa dal fondo sommerso P, mediante argine fatto regolarmente

(1) Campi veronesi 50095. ANNALI di Statistica; dicembre 1849.

col suo addentellato in S ed S, le acque filtrano solo come per *n q*, *m q* ecc. sotto al medesimo, ed entrano per la sponda DF nella fogna OF la quale

Fig 287.



ne limita l'afflusso più che non farebbe il fosso aperto e libero. Ove si facesse pure dal lato dell'acque una controsponda d'argilla B D C F, riuscendo questa impermeabile, l'acque oltrepassando al disotto il lavoro, inzupperebbero e guasterebbero il terreno, come se il fosso non esistesse. Dunque sta bene lo spalto A H F I di difesa quando una fogna anteriore OF continuo le trapelanti acque ad altro esterno recipiente traduca.

VI Ostacolo. Arginamenti e fiumi.

4389. **Colmate mal fatte.** Il citato esempio della Valle Veronese, di certa guisa può tenersi comportevole, quando la salute de' terreni attigui dipendesse unicamente dal rinseccar l'acque tutte in un comprensorio inamendabile, onde camparne gli attigui coltivi. Ma sarà egli per converso incolpabile il circuire terreni per versarvi alcun torrente a scopo di libera e lentissima colmata, come apparirà pel Capitolo successivo, intralciando nel frattanto cogli argini della *cassa* e con quel pelago artificiale lo scolo di poderi contermini o superiori? Nello stesso Capitolo si rivelerà di qual modo gli arginamenti delle colmate deono comporsi affinchè gli attigui terreni non impaludino.

4390. **Fiumi arginati.** È innumerevole l'estensione de' terreni dannati a sterilità dalla cinta onde vengono sequestrati cogli arginamenti. Ho già parlato delle botti sotterranee (§§ 450 e 477), ed ho ricordato l'accorgimento prezioso riconsigliato dal BERTELLI (4) di preferire sistemi di tubi di ferro

(1) Dico *riconsigliato*, perchè la MEMORIA del PANCALDI, di cui dirò più sotto, rivelò doversi anteriormente al GIUSTI, Ispettore, il consiglio de' sifoni di ferro fuso. V. MEM. della Soc. Agr. di BOLOGNA, Vol. VI, pag. 151.

(§ 480). Nel trapasso dell'acqua di lento corso (com'ha quella degli scolì), l'effetto dovuto in ispecie alla contrazione nel passaggio per que' sifoni, sarebbe attenuato adottando la forma curvilinea cui s'adatta l'applicazione de' tubi di ferro di cui replicherò più sotto al § 4393. I sifoni a piani inclinati oltracciò soccombono qualche volta non tanto al carico di terra o d'acqua che sottopassano, quanto alla spinta verticale di quella che conducono. Una volta di cotto meglio regge quanto è maggiormente premuta superiormente, ma spesso contro la spinta interna in senso inverso si dislega e si sfascia. Parecchi de' sifoni traversanti il canale di PAVIA sono a tal uopo muniti di cerchi o armature di ferro. Sotto il governo Italico se si fosse adottata la costruzione in tubi di ferro per la botte che dovea far sottopassare la *Burana* col *Canal di Cento*, si sarebbe eseguita in tempo assai minore, e l'immissione del *Reno* nel *Po* non sarebbe stata così ritardata, e quindi, per la politica ristaurazione di tre confini lungo quel canale *Burana*, prorogata o resa impossibile; onde perpetuata quella deplorabile condizione di tre delle più belle provincie dello Stato Romano (1).

4394. L'ostacolo offerto dalle correnti arginate è poi gravissimo quando accadono rotte, perchè gli argini talora impediscono alle acque esondanti di sfogar prontamente nell'alveo, in causa della rotta, momentaneamente derelitto. I terreni infelici di scolo, ancorchè non prossimi al luogo stesso della rotta, offrono analoghi disastri, perchè alla lor volta i colatoi e scolì d'ogni fatta, grandi e piccoli, rigonfiano, infuriano e squarciano ogni ritegno. La narrazione fatta dall'agronomo, egualmente celebre per sapere che per sincera esattezza in ogni suo pubblico scritto, voglio dire dal RIDOLFI, sugli effetti risentiti nelle terre dell'Istituto Agrario di Pisa per la straordinaria piena dell'*Arno* del 3 novembre 1844 (2), molto esattamente dipinge la vera condizione dei terreni infelici di scolo in tali circostanze.

(1) « I Ferraresi che riputarono quell'opera contraria alla sicurezza del loro territorio, forse illuminati oggidì dall'esperienza verranno a persuadersi che per questa sola via possono preservarsi dalle disastrose rotte del *Reno*, il quale isolato, non avendo forze di esportare le sue torbide, va continuamente rialzando il suo letto oramai reso pensile. » LOMBARDINI, Not. Nat. e Civ. sulla LOMBARDIA, T. I, pag. 168.

(2) « La sommersione delle pianure, dic'egli, divenne presso che generale, gli scolì camperucci furono guasti o colmati, e però fu distrutto l'ufficio loro, e quindi le acque già straripate stagnarono poi per lungo tempo nelle campagne, con grave danno delle culture esistenti, non che ad impedimento d'ogni più urgente lavoro.

« Questa fu appunto la sorte delle nostre terre di S. CATALDO, le quali per topografica posizione non godono d'un facile scolo, quando ancora non si verificano circostanze straordinariamente dannose al sistema della provincia. Ma nel caso di cui ragiono, essendosi mantenuti alti i fiumi per molti giorni, avendo avuto luogo molte rotte, ed essendo persino traboccato, per nostra maggior disgrazia, il vicino fosso macinante, una gran parte dei campi della detta località dovette provare una lunga sommersione in acqua, giuntaci lentamente, e quindi chiarificata, e per conseguenza venne a risentire tutti i danni attuali di tanto disastro, senza nemmeno potersi arricchire di pingue limo, speranza degli anni avvenire.

« Frattanto il rinterro del così detto fiume morto, ch'è lo scolo principale di questo bacino, il quale sta alle falde del monte *Pisano*, impedì per tutto l'inverno che l'acqua de' canali e dei fossi corresse al mare, e, rimaste stagnanti quasi a livello della superficie de' campi, congiuntamente ad una stagione sempre piovosa, durante la primavera ed il cominciar dell'estate, fecero di questi luoghi un vero marazzo, ci distrussero i seminati autunnali in molti punti, altri ne ridussero ad uno stato compassionevole, e contrariando in molti luoghi, anzi rendendo impossibile ogni lavoro per le colture estive, ci privarono di qualunque risorsa campestre... Anco nel l'avvenire si risentiranno le conseguenze ecc. Per noi la sciagura sofferta fu più dan-

4392. Traverso di correnti. È commendato l'ingegno pel quale si giunse a far passare il canale de' *Due Mari* a traverso del torrente *Libron*, senza che questo vi potesse cacciare per rigurgito le sue alluvioni. Non potendo valersi di *botti sotterranee*, nè di *ponte canale*, perchè il passaggio doveva essere libero ed a livello tra il canale e il torrente, nel tempo dell'escrescenze di questo si attraversa con chiatte o specie di battello, il quale separa l'acque del torrente escludendole dal canale col sommergero mercè acqua o zavorra di cui s'empie. Allora il fondo del battello poggia sul letto del torrente, e in esso distendonsi i fianchi della barca connessi al suo fondo mercè adatte snodature. Ma la prora e la poppa ristanno verticali, ed emergendo sul livello della piena, sostengon l'acque del canale le quali unitamente a quelle di alluvione vengono condotte al tronco inferiore aperto nella opposta sponda del canale. Il battello si assicura alle spalle di muro costruite ai lati dello sbocco e dell'ingresso del torrente nel canale, le quali spalle colla lieve loro convergenza impediscono al battello di scostarsi dal suo posto. Cessata la piena rimettesi a galla vuotando la stiva, e si ricovera in apposito seno o bacino, o nicchiato in quelle spalle di muro, presso al posto in cui da un istante all'altro si dee adoperare.

4393. Sottopassaggio di ferro. Non debbo trasandare esempio di applicazione gravissima; di proposta non ha guari dal PANCALDI Ingegnere Ispettore con gagliardi argomenti rivificata e sostenuta (1). Gran parte della pianura Bolognese, intercettata lo scolo dell'acque dal funesto inalveamento del *Reno*, da lunga stagione versa nella infelice condizione idraulica creatagli da quell'artificiato impedimento (§ 4366, nota 2). Non valse adottare regolamenti e discipline sull'immissione, l'uso e lo scarico degli inefficaci colatori, comechè allargati, profundati, protratti, e talora in altri nuovi permutati, oggi e sempre senza asseguire compiuto effetto, perchè dal *Reno* stesso n'è impacciato il libero esaurimento. Agognandosi continuo e senza frutto un provvedimento fondamentale, si rivelò la radical legge (§ 438) di separare le acque alte dalle basse (2). Per quelle del 3° Circondario propose il PANCALDI doversi condurre « mediante una botte sotto *Reno* alquanto « inferiormente al così detto passo del GALLO, per immetterle nel *Po di Volano* poco sotto il sostegno di *Cona*. » Queste acque giovare anzichè nuocere ai FERRARESI per la navigazione tanto da loro apprezzata, e per ridurre a coltivazione umida vastissimi terreni alla sinistra del *Volano* stesso, ora di poca rendita o niuna.

nosa di qualunque altra... ha colpito le produzioni avvenire, sminuendo la ricchezza del suolo, ed infestandolo di mali semi e d'animali nocivi. - RIDOLFI, *Terzo rendiconto dell'I. R. Ist. Agr.* annesso all'I. R. UNIV. di PISA. V. GIORN. AGR. TOSCANO (Disp. terza 1846), T. XX, pag. 167 e 168.

(1) PANCALDI PIETRO ingegnere ecc. *Sulla convenienza d'indagare se potrebbero sostituirsi tubi di ferro fuso alle botti sotterranee di muramento.* Memoria letta alla SOCIETÀ AGRARIA di BOLOGNA l'11 maggio 1851. — V. MEMORIE della detta Società; Volume VI, pag. 147 a 161.

(2) Propose il PANCALDI: « 1° La separazione delle acque alte dalle basse de' Circondari 4° e 5°, portando lo scarico delle prime nel *Reno* all'antica *Beccara*, e delle seconde nel fiume stesso alla volta del *Saiarino*; 2° la disgiunzione delle acque di scolo del 3° Circondario superiore, con quelle del 4° e 5° Circondari inferiori, conducendo le prime, e cioè quelle del 3° Circondario, mediante una botte ecc. » Vedi la citata MEMORIA, pag. 155.

1394. Con tale proposta era manifesto escludersi le opposizioni de' **COMACINESI**, nella cui celebre Valle antecedenti consigli voleano recapitolar quel grande scolo generale scemare quelle de' **FERRARESI** rispetto al **Volano**, perchè non più all'acque di tutta la bassa pianura bolognese, solo alle peculiari inferiori del terzo Circondario quel disfogo potea limitarsi. Ma la detta pianura è rinserrata tra il piè degli **Apennini** e gli argini di **Reno** e dei suoi influenti. Quindi questo **Reno** è forza sottopassare con botte, assai volte proposta, e sempre ributtata, or perchè porta di salvezza dal ferreo ceppo di municipali querele eternamente chiusa, or perchè tenuta in conto di costruzione temeraria, enorme, impossibile ad eseguire.

1395. Quando il **GIUSTI** ed il **BERTELLI** (§ 1390, in nota) avvisarono di sormontare le difficoltà di costruire sì grandioso manufatto in muramento (e la botte di **Burana** ne rammentava troppo deplorabile esempio) consigliando arditamente la sostituzione di tubi di ferro fuso, tre matematici (nel 1825) dichiararonla *incompetente e intempestiva* (1). Se questi tubi si usavano in Francia, in Olanda, in Inghilterra, non trapassavano mediocre diametro; la botte sotto **Reno** richiedere tubi del diametro non minore di due o tre metri; solo a questa condizione potersene impedire l'ossidazione, espellere gl'interrimenti. Tubi cosiffatti, nè dianzi praticati, nè per avventura unque mai praticabili:

1396. Ma posciachè la celebrata **ESPOSIZIONE** di **LONDRA** richiamava i primi fabbricatori e meccanici da tutte parti del mondo; posciachè sponeva a mostra veri portenti d'industria, il **PANCALDI** richiese la **SOCIETÀ AGRARIA** di **BOLOGNA**, affinchè procacciasse di spedire alcuno idoneo soggetto a investigare se il problema imponentissimo di costruire quel sottopassaggio del **Reno**, in ferro fuso, potesse offrire soluzione pratica, spedita ed economica. Laonde trattandosi di massimo vitale interesse per gran parte dei coltivatori dell'arte agraria, epilogherò talune tra le ricerche e titoli di consultazione dal **PANCALDI** alla sua proposta raccoppiati. E precipue sono:

1° Se convenevole, invece di un solo tubo di ferro fuso, largo metri 4, 50, alto metri 3, 70, sostituire tubi larghi metri 4, 50, alti metri 3, 70 per appostarli in tre ordini lungo il cunicolo di sottopassaggio;

2° Se da preferire, a condotti fusi, eguali tubi formati con lastre di ferro battuto;

3° Se possibile collocarli in opera perforando argini e golene, con ingegno analogo a quello celeberrimo del **BRUNEL** per sottopassare il **Tamigi**, la lunghezza totale del traforo sotto golene ed argini contenendosi a 90 metri;

4° Se praticabile comporre l'altro tratto di mezzo del cunicolo, impostandone la base a metri 4, 80 sotto il fondo dell'alveo vivo, congiugnendosi ai precedenti due tratti impostati col perforamento sotto gli argini e le golene;

5° Quale il dispendio, sommando la totale lunghezza a metri 464 per ciascuno dei tre ordini di tubi.

1397. Non dirò le altre molte questioni da proporre, da discutere, da deliberare, perchè non è da queste **ISTITUZIONI** disputare de' modi di costruzione sì imponente. Si bene è vantaggioso averne idea sufficiente, perchè

(1) MEMORIA citata, ibid., pag. 154.

opera tra le più essenziali per l'agricoltura, come quella che a molti territorii darebbe il primo elemento di attitudine a produrre, vale a dire lo smaltimento delle acque disagiose o dannevoli. Laonde ne traggio dalla Memoria stessa del PASCALDI due bozzi di disegno, nella fiducia che l'onorevole Ispettore non sarà increscioso ch'io renda noti a' miei benevoli quegli studi e lumi, a sollievo del comune luogo natio, si providamente da lui consacrati.

4398. Sezione per l'asse del sottopassaggio di ferro fuso, formato con tre ordini di tubi paralleli e aderenti. Questa figura 288 ne offre in

Fig. 288



tante floride campagne da quell'artefatto alveo di fiume. Primamente, benchè scelto il punto di sottopassaggio a distanza di molte miglia dalla foce (chilometri 85), il pelo minimo $m m$ (fig. 288) scorgesi alto metri 10, 40 sulla linea di livello cui la destra campagna C C sovrasta forse meno di 40 metri, e la sinistra V V appena 6, 50. Le massime escrescenze raggiungono metri 18, 50 su quella stessa orizzontale. Adunque sopraccorrono la campagna destra per metri 8, 50, e la sinistra per 12. Quel cunicolo ha la pendenza risultante dalla differenza di livello della soglia e d'entrata da quella u dell'uscita, ossia $5^m,10 - 4^m,60 = 0^m,50$. Perciò la di lui sommità scampa dal fondo dell'alveo, sotto $m m$, appena 80 centimetri, e ponendosi all'esecuzione sarebbe da riflettere se quel talweg dell'alveo accostando, anzichè a sinistra, a destra del fiume, e per isventura in frodo come sarebbe in un punto O, ad egual profondità l'alveo non ponesse i tubi allo scoperto. Laonde sarà probabilmente necessario che il sottopassaggio di ferro facciasi concavo a foggia delle bolli ordinarie sotterranee, sul riflesso eziandio dello sterramento momentaneo che per forza di rotta, e per caso analogo a quello del § 930, potesse accadere. Questo ed altri accorgimenti nell'attuare il progetto, non saranno certo per isfuggire a chi preposto all'eseguimento. Così se ne avverasse l'attuazione, perciocchè l'unico mezzo di tagliare quel sotterraneo passaggio in quel fiume senza immenso pericolo, è poterlo fare in breve tempo, e coi tubi riuscirebbe incomparabilmente minore di quello necessario a una botte in muramento. Ma le difficoltà più gravi sorgeranno d'altra fonte; e dagli ostacoli, cui ho dato nome di neghienza pubblica e d'oppugnazione privata, le principali.

VII Ostacolo. Imperfezioni de' Colatoi.

4401. **Traccia.** Non sono pochi i terreni percossi da infelicità di scolo per la sola ragione che il colatore generale è male costruito, o perchè pessimamente regulate le acque dei terreni superiori (1). E parecchie volte alcuni tra gl' inferiori, per esercitare l'umida coltivazione sostengono le acque a tal pelo che pregiudica il libero deflusso di campagne superiormente alligue ai medesimi. A prima vista una pianura sembra non offrire la minima pendenza, non si riguarda alla varia inflessione del suo piano, e soggiace tutta alla medesima difficoltà di scolo, mentre una parte potrebbe averlo meno infelice. Perciò a qualunque nuova opera di scolo dee precedere il disegno topografico corredato di sezioni equidistanti che rappresentino l'esatto rilievo della superficie del suolo, perciocchè soltanto con perfette e ripetute livellazioni è dato apprezzare l'opportuna direzione e pendenza del colatore principale da escavare. Come avvertii (§ 428 e seguenti) perchè scoli compiutamente un *comprensorio*, non si può fissare una sola linea di pendenza, la quale congiunga il punto superiore col-

(1) Les exemples de ce fait ne sont pas rares en PROVENCE, où les eaux des colatures qui sont fort mal gouvernées, non seulement ont porté préjudice à des entreprises de dessèchement, mais, ce qui est pis encore, ont rendu marécageux des vastes terrains qui ne l'étaient pas. NADAULT DE BUFFON. *Traité des Irrig.* PARIS, 1843, T. II, pag. 187.

l'estremo della fossa colatia; è d'uopo siane il fondo delineato sovra linee quante possono occorrere, perchè si renda entro certi limiti parallelo alle inflessioni della campagna al cui scolo dee provvedere. Con queste avvertenze si compone l'intero profilo corredato del numero di profili trasversali, rappresentanti il diverso grado di servizio che realmente recherà il colatore alle diverse parti di quel *comprendorio*.

4402. **Pendenza.** La cadente d'uno scolo è determinata dalla differenza di livello esistente tra la sua origine e il suo sbocco. La cadente corrispondente all'unità di lunghezza, risulta dividendo la cadente generale per la distanza che separa due dati punti (4). Ora qualche volta si sacrificano terreni estesi e feraci, perchè non si ha l'adequato concetto sul massimo e sul minimo, sia della pendenza generale, sia delle speciali. A' tempi di VITRUVIO, com'egli lasciò ne' suoi scritti, assegnavano almeno 2 piedi di cadente per miglio, cioè 0^m, 40 per chilometro (2). Lo SCAMOZZI e l'ALBERTI limitarono alla metà questa misura, e realmente bastano per minimo (§§ 96 e 1367) 40 centimetri per chilometro. Ma perchè con sì lieve pendenza si ottenga effetto soddisfacente è d'uopo escludere ogni torbidezza d'acqua, altrimenti presto il cavo interrisce, e non serve all'uopo. Ne conseguita adunque necessità di adempiere a quella regola (§ 138) della separazione degli scolì; regola frequentemente disconosciuta, e per la quale un colatore, la cui pendenza sia di 40 a 20 centimetri per chilometro, non dovrebbe ricevere fossati ed altri influenti, la cui cadente fosse per avventura presso al metro o maggiore.

4403. Insisterò ancora sull'osservanza della tal quale parità di pendenza tra tutti gli scolì aventi recapito nell'identico colatore, pel riflesso del tempo diseguale, cioè tanto minore impiegato dai più declivi, onde le acque troppo presto accorrono e rigonfiano nel colatore, rendendolo così inetto a ricettare le acque con minor pendenza sopravvegnenti. Dove non è condizione disagiosa di scolo, tutto concorre anzi ad aumentare la velocità dello scolo maestro; ma dove questo è, come a dire, capace appena di muoversi, colla sua lentezza presto attutisce l'impulso d'altra acqua più veloce, e può solo alzare di livello, e respingere gli altri inferiori fossati influenti, al paro di lui indugevoli.

4404. Affinchè si rilevi una norma sui limiti delle pendenze, n'indicherò alcune le quali servono all'uopo di derivazioni, quindi a maggior ragione ponno adottarsi per luoghi in condizione infelice, cui perciò dee soddisfare ogni discreta cadente.

Piemonte. Canale d'IVREA	in un tratto, per chilometro, 0 ^m , 52
Del Rotto di SALUGIA	» » 0 , 48
Della Sesia (NOVARA E MORTARA)	» » 0 , 42
Del Ticino (ivi)	» » 0 , 38

(1) L'unità di pendenza ha per espressione il coseno dell'angolo φ formato dalla linea d'inclinazione del corso d'acqua colla verticale, onde generalmente nella formola dell'EYTELWEIN la pendenza è indicata coll'espressione di $\cos. \varphi$.

(2) Il piede Romano era metri 0, 295, il miglio metri 1475 (Libro I, § 370). Non si dee confondere la pendenza da VITRUVIO voluta per la superficie del terreno (§ 1386) colla cadente di cui è ora discorso per gli scolì.

Lombardia. *Naviglio grande* (MILANO) in un tratto, per chilometro, 0, 20

Canal *Bereguardo* (ivi) » » 0, 47

Di PAVIA (a ROZZANO) » » 0, 46

» *Martesana* (Cascina de' Pomi) » » 0, 42

» *Muza*. » » 0, 42

Certo ne' tronchi superiori dei detti canali, la cadente aggiugne anco 2 a 3 metri. Or questa è appunto quella necessaria ove l'acque sono torbide, come dove son chiare si ha movimento d'acqua sufficiente sia pei canali d'irrigazione, sia pei colatori de' fondi depressi, anche con 40 a 42 centimetri per chilometro (1). Perchè si formi idea più esatta, si riguardi inoltre al complesso di alcuni canali tra i suddetti, benchè irrigatori; e si trova:

NAVIGLIO GRANDE lungo ch.ⁱ 49,982, caduta tot. m. 33,424: cioè per ch.ⁱ 0^m, 668.

» BEREGUARDO . . » 48,848, . . . » 24,756, . . » 4^m, 343,

» PAVIA . . . » 33,408, . . . » 56,610, . . » 4^m, 709,

» MARTESEANA . . » 38,696, . . . » 48,988, . . » 0^m, 490.

Ma il naviglio BEREGUARDO ha in 44 conche un salto di metri 20,670, quello di PAVIA in 42 conche un salto di metri 52,210, e la MARTESEANA ha in una conca il salto di metri 4,822. Ognuno vede di per sè quanto lieve riduca la pendenza in questi canali, benchè il moto dell'acqua vi sia assai più celere di quanto risulti indispensabile a servizio di scoli.

1405. Per verità stimo problema assai difficile, data l'estensione d'un circondario o *comprendorio*, la media annuale d'acqua piovente (fatta astrazione dell'avventiccie d'altri luoghi) e la cadente del colatore (necessaria pel regolato scolo del *comprendorio* medesimo), determinarne la sezione adeguata. Il lettore vorrà desumerne i dati dalle regole più approssimative, sposte al III Libro, solo potendo assegnarsi come assoluta norma tecnica, il consiglio di abbondare in ampiezza anzichè difettare, e questo aumento applicarlo gradualmente accostandosi allo sbocco del colatore. Per la ragione che il canale di derivazione mano a mano solliglia, scemando per le successive sottrazioni la massa d'acqua che dee comportare, inversamente il canale colatore dee farsi progressivamente più ampio e capace.

1406. Lo **ammemmare** degli scoli può accadere per lo depositarsi nel loro fondo sia di terra, sia di residui vegetali delle piante che vi pullulano. Parlando in genere della loro *manutenzione* (§ 455), dissi l'utile pratica dell'apposizione di *segnali* per evitare ripetute livellazioni. Ora vo' soggiugnere alcuna norma più speciale ai colatori de' terreni d'infelice condizione idraulica, chè son pur tanti!

1407. **Espurgo.** L'interramento è proporzionale alla torbidezza dell'acqua ed alla sua pignezza di corso. In questi scoli d'ordinario la torbidezza

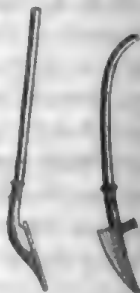
(1) Non avrei insistito su questo argomento se non avessi veduto dichiararsi talora opera gettata l'escavo di colatori che non offerivano 20 a 30 centimetri di cadente.

Il NADAULT (*Traité des Irrigations*, T. II, pag. 214) non manca di segnalare l'opinione inesatta sullo stesso proposito del DE PERTUIS, che giunse a stabilire, come la più favorevole pei canali di derivazione, la pendenza da 6 a 12 metri per chilometro. Anche il BOSQ nel suo Diz. d'Agric. (art. *Irrigazione*) tenne miglior parere, limitandosi dai 2 ai 4 metri. Il DOMESTIE (nel *Calendrier du bon cultivateur*, année 1838) esagerò maggiormente, fissando i limiti da metri 2, 77 a 5, 54 per chilometro.

v'è scarsa quando non sieno le sue sponde lamaticcie o sabbiose; ma vi è pure scarsa anche la pendenza, onde, qualsiasi quantità di materia travolgano, altrettanta depongono al fondo. Io non so tuttavia perchè in alcuni casi non si provi, per esempio, a convenevole distanza dalla foce, in tempo d'estrema magra, di sostenere l'acqua con provvisorio *cavedone* (o d'assito o di tela evitando sempre di farlo con terra) e farne botte, come suol dirsi, a modo di sollevar l'acqua in tutta l'altezza del condotto per discreta lunghezza del medesimo, per lanciarla ad un tratto, onde correndo stacchi e trasporti porzione almeno del limo dal fondo del colatore. Il gran LEONARDO avvisò a questo mezzo (1), e n'ho indicato al III Libro l'ingegno da ciò.

4408. **Sgherbare.** Del resto cotai mezzo offre il vantaggio di mortificare alquanto la vegetazione delle erbe palustri nel tratto che ponesi a secco, ed alla peggio serve a facilitare le operazioni dello espurgo, il quale si vorrà cominciare col taglio dell'erbe mercè le falci ricurve di cui offre idea la fig. 290, manicate con pertica sotto un angolo di circa 60 gradi. Non di rado però usasi l'ordinaria falce fienaja col solito manico, ma col ferro più corto, più ricurvo e più grosso.

Fig. 290.



4409. Colle marre o lunghe roncole (fig. 291) si tagliano e con rastrelli o forconi di ferro (fig. 292) si levano e raccolgono l'erbe falciate, e di poi colle palette o paletti della fig. 293 si compie lo *sfango* necessario, procacciando di

Fig. 291.



Fig. 292.



Fig. 293.



rigettarlo discosto dal ciglio dello scolo, e quando vi sia l'argine, al di là del medesimo. Lo che richiede un lavoro ulteriore, ma infin di conto ne risparmia un altro avvenire, perchè le materie deposte nel perimetro bagnato de' scolatoi o presto o tardi entro di nuovo vi ricadono, s'anco per lo peso di cui si gravano le sponde non se ne promuove il diripamento.

Nè ragguaglierei coteste pratiche sì per minuto, se l'esperienza non m'avesse ammaestrato della loro continua inosservanza per parte di lavoratori cui si pagano gli spurghi un tanto la pertica lineare, e quindi hanno in non cale l'eseguirli a dovere.

4410. Il pullulamento dell'erbe acquatiche nel fondo dei corsi d'acqua

(1) LEONARDO DA VINCI. *Del moto e Misura dell'acqua*, Libro IX; *De' molini ecc.*, Capitolo XXII, intitolato *Utilità da nettare e profundare un canale*.

molto lenti (del quale si disse anco al § 4400) fa tale ingombro da potersi spesso calcolare a un quarto della sezione dello scolo. Perciò se ne deve tener conto nello stabilirne le dimensioni. E lo sgherbamento fatto, come chiamano in acqua, è così incompleto da promuovere talora maggiore sviluppo nelle piante, le quali deono invece quanto si può sradicarsi, sostenendo l'acque magre mercè *cavedoni*, per lavorare il più possibile all'asciutto. Talvolta la quantità d'erbe è sì prodigiosa che nella campagna PISANA, secondo narra il PIAZZINI, il pelo dell'acque negli scoli s'alza sì enormemente, « che senza neppure lo intervento di considerabili piogge, si scorgono « tutte le parti più basse inondate, e l'acque soggiornare di alquanto nei « solchi de' campi. » Nei canali d'irrigazione, come negli scoli di limitata pendenza, il taglio e spurgo dell'erbe limacciose e palustri, volgarmente chiamate anco *lima* è di somma importanza, perchè si allungano fino alla superficie dell'acqua, e formano, come dice il DE'VINCENZI, col loro continuo e serpeggiante moto un ritegno, onde rallentando il corso all'acqua, la rialzano sensibilmente oltre il livello cui si ridurrebbe senza quell'impacciamento. Sarebbe problema veramente degno di studio trovar mezzo semplice ed economico per impedire questa incomoda vegetazione. Ma la natura vince sia nell'acqua, sia nell'aie selciate o ne' viali de' giardini.

Naturam expellas furca, tamen usque recurret.

Senonchè a forza di lavoro, si riesce, perchè *labor omnia vincit*, e la stessa natura alle voglie dell'aitante providamente s'attempera.

4411. Sorgenti di fondo. Il gravissimo inconveniente da cui suole riguardarsi chi voglia riformare colatori nelle località in questione, sta nel pericolo di accrescere la massa d'acque in proporzione della profondità pel richiamo di altre sorgenti dal fondo; richiamo tanto maggiore, quanto più esso si escavi. È forse questa la difficoltà massima ne' veri luoghi sommersi, ma difficilmente si verifica ne' terreni, solo gravati d'infelice condizione, perchè inconsulte opere umane li resero tali. Reputo anzi, che in questi sarebbe non poche volte providentissimo operare alcun pozzo smaltitoio; nel qual caso, ristretta l'erogazione dell'acque a quelle sole fornite dalle piogge, voglio dire escluso l'eccesso dell'altre esterne qualunque, pochi pozzi smaltitoi (Cap. VII, Sez. III) gioverebbero a sollievo relevantissimo.

Laonde le sorgenti di fondo qualche volta si possono combattere colla maggiore profondità del colatore, anzichè ritrarsi paurosi lasciandolo incompleto al suo ufficio. Chi ristasse dal approfondire il cavo, non riparebbe al danno di soverchia umidezza, mantenuta nello strato coltivabile da quelle latenti acque: invece collo scavo del colatore si richiamano a più basso livello, salvochè si abbia l'importante accorgimento di dare tal sezione allo scolo che adempia al suo scopo, benchè conduca sempre un pelo d'acqua alimentato dalle sorgenti medesime. Il qual pelo d'acqua serve esso stesso in ragione della sua altezza a contenere l'eccessivo efflusso delle colonne sotterranee di liquido, mercè la pressione che in senso contrario vi esercita. Nel che risultano inutili altri chiarimenti dopo quanto nell'IDROLOGIA AGRARIA s'è detto in proposito.

4412. Ricorderò infine pe' fondi, quali ponno escludere acque esterne o comunque avventicce, nè avessero mezzo di smaltire le proprie, che VARRONE

chiamò idonea quella fossa (1) che tutta l'acqua piovente dal cielo può contenere, od ha pendenza da uscirli dal fondo. Quindi talvolta una specie di macero scavato nella parte più depressa del podere, oltrechè offrirebbe, collo sterro, meccanico mezzo di sopralzare la parte rimanente, potrebbe per avventura servire da ricetto alle pioventi acque unitamente colla fossa di scolo, secondo quel precetto di VARRONE, vantaggiosamente ampliata.

1413. Fermo anzi che un terreno avesse unicamente da scolare le proprie acque pluviali, nè vi fosse pericolo di trovare, o come dicono, svegliare sorgive a certa profondità, quando inoltre si avessero frasche e fronde a poco prezzo, come accade spesso nelle basse pianure distanti dai centri popolosi, potrebbe tentarsi di applicare l'ingegnoso ripiego suggerito dal VARNES DE FENILLE. Suppongasì una estensione di 400 ettari: l'acqua piovente in totale un anno per l'altro si può considerare di 99 centimetri (§ 69), ma difficilmente potrà caderne in una volta sola oltre 15 centimetri, la cui metà (V. Libro II) può essere la superflua o dannosa. L'ingegno de' fognamenti potrebbe adunque prestarsi in qualità di ricovero a quella superfluità, ancor quando non bastasse a smaltirla. Da ciò forse il consiglio del VARNES (2). Nel fondo delle fosse, a distanza di 2 piedi in 2 piedi, si piantano piuoli d'ontano in forma di X o croce di S. Andrea (§ 276): nella sua parte o triangolo superiore si collocano longitudinalmente fascine pure d'ontano, abbastanza robuste per sopportare il peso della terra, onde sopra di esse riempionsi le fosse. Certo, come dissi, è d'uopo aver copia d'ontano, a modo che poco o nulla costi. Ma ho veduto belle possessioni perdere ogni 8 o 10 anni quasi interamente la rendita per la stagnanza dell'acqua, e negli anni meno funesti patirne sempre alcun detrimento.

VIII Ostacolo. Manofatti.

1414. **Steccale.** Lo scolo de' terreni è talora compromesso per manofatti ossia costrutture ne' fiumi, ovvero negli scolì. Chi può raffigurarsi FIRENZE elevata 64 metri sul mare, e tuttavolta le sue campagne superiori alla città, difese da arginamenti! Ma ho già detto per avventura anche troppo de' suoi argini e delle sue steccaie nell'*Arno*. Ripeterò puramente quanto ho espresso in altri termini nel III Libro. Ed è questo: che allorquando vogliasi a beneficio d'industrie o circolazioni erigere alcun edificio riguardevole in una corrente, è le steccaie e chiuse in ispecie, le si deono fare come il pubblico vantaggio il richiegga, ma si dovrebbe edificarne altre per certo tratto e a date distanze in amonte, protraendo la foce degli scolì subito

(1) « Fossa ita idonea si omnem aquam quae e coelo venit recipere potest, aut fastigium habet ut exeat o fundo. » M. T. VARRONIS, *De Re Rustica*, Lib. I, cap. 14.

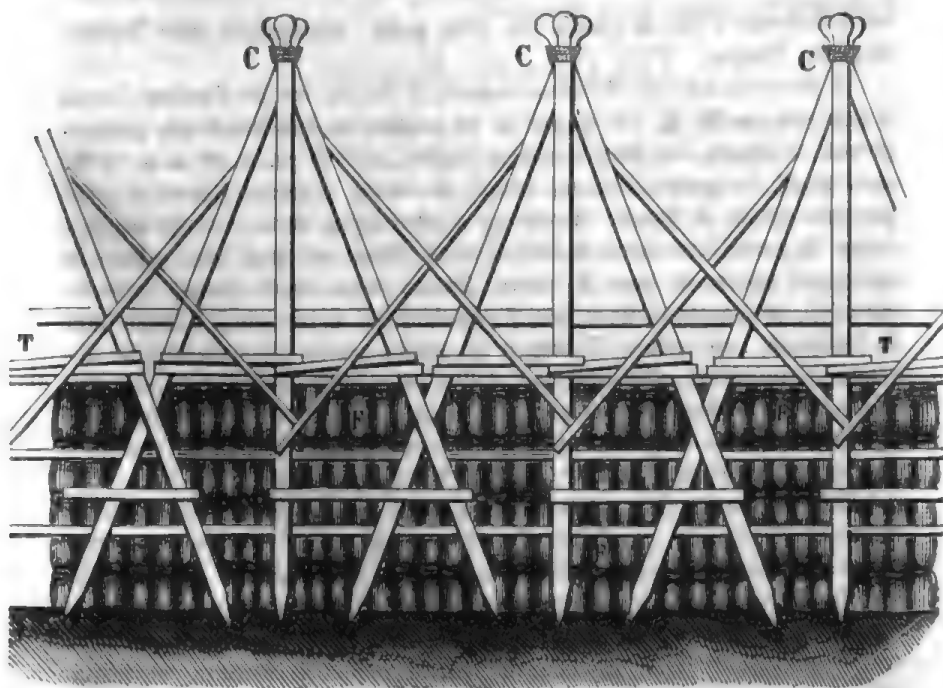
(2) La pratica de' fognamenti, il *drainage* degli Inglesi (Cap. VII), da un secolo era comune in INGHILTERRA. Afferma il BALSAMO Ab. Paolo Siciliano averlo esso riconosciuto in quel paese dove vide dallo stesso ARTURO YOUNG praticarsi, onde prosciugare con successo alcuni suoi prati. Il BALSAMO ne proponea l'imitazione in TOSCANA. V. ATTI della R. Soc. Econ. di FIRENZE ossia de' GEORGIOFFI, V. III, pag. 45. FIRENZE, 1796. Ma il fognamento richiede la condizione di scolo al rigagnolo maestro, e quando questa esiste, almeno in Italia, si preferisce sempre il prosciugamento con iscolì aperti meno dispendiosi ed assai più facili a conservare attivi. A quanto lungamente n'ho detto nel capitolo VII, aggiungerò che contemporaneamente proponeasi per campagne bolognesi dal marchese Pizzardi, in una sua bella MEMORIA tra quelle della Soc. AGRARIA di BOLOGNA. Vol. VI, pag. 79.

avalle delle medesime, ove quelli avessero a soffrire impaccio per lo inevitabile mutamento di pendenza nell'alveo del fiume. Quando questo però sia arginato, il barricarne il fondo colle steccaie, è manifestamente assurdo di per se stesso, quando non concorrano le circostanze e gli ingegni che ora è superfluo rimemorare.

1415. Moll ed altre costrutture. Pel Capitolo XV sarà manifesto che la costruzione di moli onde stringasi la sezione dell' alveo recipiente può recare vantaggio allo sbocco dell' influente. Ma nello stesso tempo è d'avvertire che alcune chiaviche di sbocco non hanno le ali entro l'alveo del fiume nella migliore direzione. Perchè il POLENI tanto valutava l'azione delle traversie, cioè come i venti ritardino il moto dell'acque? A maggior ragione una corrente respingerà una minor corrente in cui questa non la incontri per mo' di dire sottovento. Ma pel III Libro è abbastanza esplicata la differente influenza nell' erogazione degli emissarii dipendente dalla direzione *soggiacente o sottostante* (§ 997) delle ale di rinfiacco alle porte e saracinesche delle costrutture di sbocco.

1416. Cavedoni. Per sostentar l'acque magre o per deviarle o per eseguire spurghi e sgherbamenti si usano i cavedoni già riprovati (§ 467, nota) e dovrebbero, come ivi si disse, surrogarsi con pallete. Non vale la maggiore sollecitudine ed accuratezza, quando si hanno cavedoni di terra, ad impedire che nel disfarsi non rimanga terra nel fondo, perchè, mentre si dà l'andare all'acqua, essa non lascia tempo di gettar fuori la terra degli strati inferiori del cavedone. In Lombardia, da qualche secolo, pe' canali

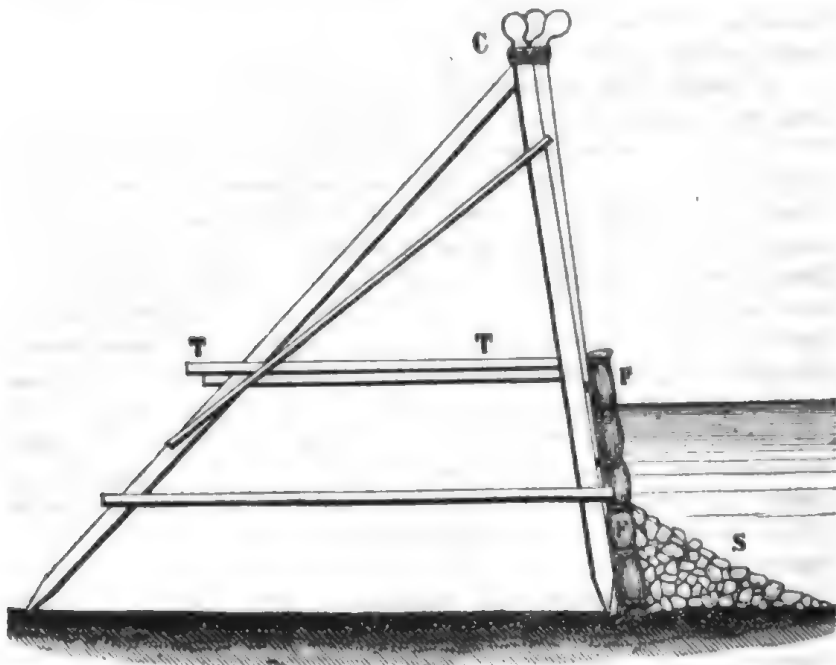
Fig. 294.



d'irrigazione si adoperano cavalletti e fascine, e le figure 294 e 295 ne

offrono l'una il prospetto, e l'altra il profilo di questo loro artificio; in

Fig. 292.



cui è notevole l'uso di grossa tela colla quale, stendendola sulle fascine, stagnano l'acqua.

I *fascinoni* o fascine *FF* sono composti di lunghe verghe d'ontano, hanno il diametro quelli di 40, queste di 15 centimetri e la lunghezza proporzionata all'altezza cui deesi sostenere l'acqua, cioè da m. 4,50 a m. 2,35; sono stretti da quattro o cinque ritorte di venco. I *fascinoni* però si compongono spesso di frasche di quercia o altro legno duro, e conformansi a modo di poterli riempire di ciottoli o di ghiaia, nel qual caso calansi in fondo per servire di base al lavoro. Alcuna volta, come rilevasi dalla figura 295, dalla parte avale si fissa ai cavalletti *CC* un tavolato *TT* lungo tutta la larghezza, caricandolo di terra o di ghiaia, perchè col peso meglio accresca la resistenza alla pressione dell'acqua deviata o ristagnata. La tela suolsi talora incatramare per servirsene più a lungo. Lo che mostra quale distanza corra tra questo metodo e l'ingegno FILOPANTIANO assai più spedito come dalla citata nota 1^a del § 467 è agevole rilevare.

4447. **Travate.** Nei colatori ben regolati, in date posizioni dovrebbero costruirsi le sponde e selciato opportuno per calarvi le *travate* (§ 492) provvisorie sia per servire di cavedone, sia per difendersi da ringorghi d'acqua derivanti da rotte o altre cause. Però le *travate* richieggono tempo e non lieve sforzo per levarle di posto, allorchè una piena improvvisa nello scolo richiegga di farlo prontamente; perciò vogliansi costruire con molta cura, e munire de' mezzi acconci per estrarre le travi con la maggior possibile agevolezza.

4448. Pontil. FIRENZE antica ebbe il solo *Ponte Vecchio*, a rimpetto Porta S. Maria: nel 1218 fu costruito (in legno) il Ponte alla *Carraia*: nel 1236 il Ponte *alle Grazie*, detto di *Rubaconte*: nel 1251 quello di S. *Trinita*. Le inondazioni di Firenze cominciarono a rendersi frequenti dopo il 1268; quella terribile del 1333 fu posteriore alla formazione delle chiuse o steccaie: quella del 1844, non meno disastrosa, posteriore (§ 4237) al Ponte sospeso. Ma è inutile citare esempi del *rincollo* o impaccio alle piene, prodotto dai ponti o d'esigue luci o di viziosa struttura. Nelle basse pianure veggonsi ponti fatti, quasi diresti, per aumentare l'impaccio e la tardità delle acque. Le traversano con una selva di fusti verticali e travi, sottotravi, cuscini, orboni, saettoni ecc., onde se la piena travolge ghiacci, alberi o altri galleggianti, ne conseguono enormi disastri. I possidenti e abitatori limitrofi deono procacciare che in simili luoghi i ponti di legno sieno costruiti senza tante pile a sostegno, come insegna pure il CAVALIERI S. BERTOLO (1), se non fosse anco miglior consiglio su correnti (sì mutabili o per capriccio d'uomini o per forza di natura) provvedere con ponti sospesi, per altri luoghi, o pei medesimi, sempre adoperabili. Chè questo ho veduto: due volte sopralzare gli argini d'un torrente, e due volte perciò rifarne il ponte, e ciò in un quarto di secolo! Ma basti de' ponti: non sono poche le condanne esternate contro i medesimi (2).

IX Ostacolo. Impaccio alle foci.

4449. Obblività degli influenti. Uno dei maggiori impedimenti è talora la direzione dell'asse del tubo onde componesi la chiavica di sbocco, direzione che i migliori architetti idraulici procacciano di far declinare dalla perpendicolare all'asse del fiume, ma tuttavolta la esigenza de'suoi arginamenti non consente di rendere abbastanza obliqua. Lo studio degli influenti (§ 4443 ecc.) dimostra quanto la maggiore obblività possibile, ossia il concorso ad angolo molto acuto dello scolo col cavo recipiente, sarebbe vantaggioso al deflusso di quello. Tengo poi d'aver dimostrata nel III Libro a bastante norma degli agronomi, l'utilità di conformare secondo una curva il tratto estremo degli scoli comprendente il cunicolo o tubo della chiavica. Se l'asse di questo sia in retta linea coll'asse dello influente, formerà un angolo coll'asse del recipiente: in altri casi farà due angoli, cioè coll'uno e coll'altro. Quindi o l'acqua del recipiente o la parete del tubo opporranno resistenza allo sforzo dell'influente, il quale ne sopporterà molto meno se incamminato sia per linea curva. Per opposito intento cioè per derivare la maggior copia d'acqua possibile dagli IMMISSARI di prefinite luci, avremo nel Libro XIV, la conferma della utilità del predetto consiglio da praticare per gli EMISSARI.

(1) *Istituz. d'Architettura*, Libro II, Cap. XI.

(2) Del ponte sulla *Brenta* al DOLO, o *Ponte della Giudecca* fu scritto: « i cui piloni notevolmente influiscono a impedire il corso libero delle piene. » VENEZIA E LE SUE LAGUNE, 1847, pag. 41.

4420. Ostacolo alle foci. La ostruzione della foce degli scoli sboc-
canti nel mare di spesso muove da depositi di arene recate dai flutti del
mare agitato. Ritornata la calma, l'acque per quell'ostacolo rialzate di livello
nello scolo, tendono a superarlo, e colla cresciuta altezza acquistano potenza
da ciò; ma di spesso appena giungono, anche coll'aiuto di tagli artificiali,
a solcarsi angusta via. E intanto il rigonfiamento di tutti i glicoli influenti
scema con lentezza dannosa ai coltivi, talora con perdita intera de' raccolti,
siccome offre esempio *Fiume Morto* per la campagna *PISANA* (4).

4421. Per quali ostacoli alle foci, prodotti dalle arene del mare, ricorre
opportuno quanto rammenta il commendato *PIAZZINI*, operato da' sommi idraulici
AZZI, *ZENDRINI* e *NARDUCCI* allo sbocco della *Fossa Burlamacca* nel *LUCCHESI*,
a conservazione del Porto di *VIAREGGIO* (2). Crearono moli murali protraen-
doli nel mare con direzione obliqua alla traversa del libeccio (3), vento più
dominante nel Mediterraneo. I quali moli mano a mano del ritirarsi del mare
entro vi si proltraggono. Col tale esempio s'applicò per la nuova foce di *Fiume*
Morto nel 1790, il cui corso, dopo il 1624, si era di molto allungato per
quel ritiro del mare o protramento di spiaggia, riconosciuto a *Burlamacca*
(da sperimenti, a stima del *PIAZZINI*, senza errore) di 5 braccia, ossia me-
tri 2, 9184 per anno. E quella costruzione a periodica successiva protra-
zione di moli recò vantaggiosi e salubrevoli effetti a *Fiume Morto* fino al 1837,
epoca in cui sventuratamente si cessò. Per la qual cosa, mentre dianzi la
foce del *Fiume Morto* fu sempre libera ed aperta, dipoi « si è formato un
« esteso elevato ammasso di arena che impedisce affatto lo smaltimento
« dell'acque del suddivisato recipiente, le quali trovansi lontane dal mare
« oltre braccia 200 » (metri 116, 7252). « Tuttavoltachè l'abbandonato si-
« stema sia ripreso » quindi scrupolosamente osservato, il nocevole incon-
« veniente ritorna subito ad essere rimosso (4). »

4422. Altro esempio utile a memorare è il prosciugamento del Padule di
Bolgheri, nel compartimento Pisano. Dico utile da memorare, conciossiachè
la storia di fatti compiuti con successo, è sempre norma pratica vantaggio-
sissima per chi possa trovarsi in analoghe emergenze. Le sabbie sospinte
dal mare creavano una di quelle barriere, localmente chiamate *tomboli*.

(1) *PIAZZINI*, ingegnere, *Della irrigazione della Pianura Pisana*. *GIORNALE AGR.*
TOSCANO, T. XX, pag. 437. FIRENZE, 1846.

(2) *PIAZZINI* Ing. Ferdinando, *Della irrigazione della Pianura Pisana*. *GIORN.*
AGR. TOSC., loc. cit., pag. 438. Dopo avere esposto i principii nel III Libro, egli mi
pare non disutile al pratico, di riferire ora gli esempi di circostanze e di luoghi,
perchè sempre più agevole ne riesca il comprendimento e l'applicazione.

(3) Merita di esser noto questo fatto storico, che dirò colle parole di *SCIPIONE AM-
MIRATO*: « Mario il quale trovandosi sul Rodano, e avendo bisogno per la guerra che
« avea coi barbari d'esser ben provveduto di vettovaglie, conoscendo che le navi ma-
« lagevolmente potevano prender porto, perchè il mare, portando di molta rena nelle
« foci del fiume, v'avea accresciuto il terreno, si diede a tirare una fossa assai larga
« e profonda, la quale ricevendo l'acque del Rodano andasse a sboccare non solo ove
« il mare era più alto, ma in parte più difesa da' venti, la quale fossa fu poi dal suo
« nome detta la fossa Mariana, la qual oggi Camarga è chiamata. » *Discorsi sopra*
CORNELIO TACITO, Lib. XIII, Disc. X, VENEZIA, 1607, pag. 300. Gli eruditi, consultando
PLUTARCO nella vita di *MARIO*, pag. 625, e *Plinio* al lib. III, cap. 4, ponno trarre
induzione se la scelta dello sbocco in parte difesa da' venti non fosse solo promossa
dallo scopo di agevolare l'ingresso ai battelli per la *Camarga*, ma rimuovere una
delle cause più fatali per la replezione delle foci.

(4) *PIAZZINI*, loc. cit., pag. 439.

onde impaludava una estensione lunga tre miglia su mezzo miglio di larghezza; perchè ad onta della sensibile inclinazione del terreno verso il lido, l'acque non poteano affluire al mare. Eravi un colatore, detto *Fossa di Castagneto*, ma gl'interri recativi dal mare in tempesta, faceano rigurgitarne l'acqua ampliando il padule (1). Per consiglio dello XIMENES, nel 1780 si aumentò la portata e forza del colatore convogliandovi altri influenti, e tagliato il tombolo per dargli foce, colla sua maggiore portata valse a contendere all'onda marina il risalire e, mescendo l'acque salse colle dolci, crescere il miasma micidiale. Così ottennesi miglioramento di scolo, sensibile in ispecie pe' più lontani terreni, ma sendo improvvidamente sboscata di poi una porzione del *tombolo*, l'azione del vento in breve trascinò le sabbie nello scolo, e rinnovarono l'antico disordine. Ne tragga l'agronomo due preziosi insegnamenti: perciocchè il fatto quivi dimostrò che il livello de' terreni era abbastanza elevato per aver recapito in mare, ma sotto due condizioni: di stabilire coll'imboschimento le sabbie o *tomboli*, e di contrastare l'onda marittima con aumentare la portata dello scolo.

1423. Torna pure in acconcio una nota dell'ing. POSSENTI sul mezzo più conveniente per mantenere liberi da interrimenti i porti soggetti a marea (2). « S'immagini chiusa la bocca di un porto con una diga galleggiante costituita da robusti pontoni parallelepipedi rettangolari, congiunti prora con poppa in modo che rimangano liberi ne' loro movimenti verticali, ed assicurati con opportuno sistema di ancoraggio contro l'azione de' venti e della marea. Nelle faccie o fronti opposte di ciascun pontone, praticata una luce munita di cataratta (*paratoia*), si aprono a marea alta tutte le luci interne o rivolte verso il porto; allora i pontoni riempiendosi d'acqua caleranno al fondo. Giuntivi, si chiudano quelle luci, ed allorquando la marea fuori del porto siasi depressa sino verso il suo limite infimo, apransi le luci esterne. La diga si metterà repentinamente a galla, e le acque del porto, spinte per di sotto la diga dalla pressione dovuta alla differenza di livello delle due maree, determineranno una furiosa corrente atta a respingere non solo gli interrimenti che trovansi alla bocca del porto, ma benanche quelli del porto stesso, e molto più se, invece di scaricare ad un sol tratto tutta l'acqua de' pontoni, non si scaricasse che porzione, in modo di sollevarli di poco dal fondo, perchè più gagliarda scorre la corrente allora rasente il fondo. Se poi, a marea bassa e prima di approfondire la diga, il porto fosse percorso da battelli mossi da macchine a vapore di poca spesa o fuori d'uso e muniti di opportuni strumenti per ismuovere gli interrimenti, si potranno spingere fuori del porto stesso ingenti masse di torbida e tali che basterà ripetere l'operazione poche volte all'anno per ottenere lo scopo desiderato. L'indipendenza verticale dei pontoni permette lo sfogo della corrente in quella sola parte della bocca del porto che maggiormente ne abbisogna. Termina l'Autore osservando come l'ing. SARTORIS di Parigi abbia proposto sino dal 1829, ma per uno scopo assai diverso dal suo, un *bateau vanne* quasi uguale al suo pontone, e come il metodo di curarne i porti mediante

(1) *Cenni sulle operazioni idrauliche nel Padule di Bolgheri*, dell'ing. C. GIUNTESCHI.

(2) *Atti del Congresso di MILANO*, pag. 192.

correnti artificiali sia antichissimo (1), applicandosi però soltanto ai canali e mediante dispendiosissime chiaviche murarie. Egli poi fa presente « che la sua diga potrà essere un giorno utilmente adoperata anche per la sistemazione del corso » delle foci de' fiumi. »

1424. Per quegli scoli ch'hanno foci in vasti recipienti, come marazzi, stagni e paludi, sarà sempre convenevole accompagnarli nell'interno di questi bacini con arginamenti. Si rammenti come la costruzione di esterne dighe marittime accennata nel XII Capitolo, § 1364, valga a determinare una forte corrente, che l'acqua pel solo richiamo dovuto al riflusso non avrebbe da se stessa, ove, liberamente uscendo dal porto, si spagliasse nel mare. In quelle lagune si adopera eziandio ad aiutare e sollecitare il lavoro delle correnti con escavazioni, ed era già comandato l'acquisto d'un cavafango, e curaporto a vapore della forza di 40 cavalli.

Il ricorso però a possenti macchine effossorie è rimedio estremo e d'incomportevole dispendio, quando si tratti di semplici colatori, quando cioè non vi si aggiugne il vantaggio della navigazione, del quale sistema misto o di doppio servizio de' grandi colatori è da dire breve cenno.

X Ostacolo. Scolo e Navigazione.

1425. **Due condizioni.** Non rimesterò, nel disaminare il concetto di rendere i colatori atti eziandio alla navigazione, se l'uno e l'altro servizio si possano realmente conciliare tra loro. Posciachè generalmente investigata questa ricerca nel III Libro (2), resta solo, nello indagarne la possibilità pratica per iscoli di terreni nella condizione di cui è ora discorso, l'assicurarsi di due circostanze sommamente essenziali per ottenere cotale doppio scopo. La prima sta nel procacciare d'avere sempre, anche in tempo di quel più basso livello dell'acqua richiamato dall'esigenza dello scolo de' terreni, tale copia che soddisfi all'esercizio delle piccole barche o battelli il cui uso torni vantaggioso. La seconda, che il recipiente in cui influisce il colatore rechi d'ordinario acque chiare quanto quelle dello scolo stesso, altrimenti questo presto rinterra, almeno nel tratto presso allo sbocco.

1426. Quella prima condizione può essere talora avversata, o anche esclusa affatto dalla copia d'acque sorgenti che potrebbe promuovere l'ulteriore escavo cui dee aggiugnere il fondo dello scolo navigabile. La seconda dipende affatto da quel regolato corso dell'acque, conseguente dalla proposta idraulica riforma, onde le correnti nell'ultimo tratto de' fiumi dovrebbero riuscire (anco nelle mezzane piene) dotate di pochissima torbidezza. Infine tengo superfluo memorare il riflesso economico, dovendosi con somma cautela tener calcolo dell'equilibrio tra il vantaggio emergente dalla navigazione, e la molto maggiore sezione occorrevole allo scolo che vuolsi scavare tanto più ampio e profondo; oltrechè qualche volta potrà riuscire convenevole il dare

(1) Il lettore discreto vorrà ricordare il battello descritto al § 1392, ed inoltre come L. RONARDO DA VINCI (§ 1407) offra riprova dell'antichità del metodo, quale il POSSENTI dichiara.

(2) In quel Libro ho pur fatto cenno degli artifici onde può vantaggiarsi dell'acque, ancorchè quasi prive di pendenza, investigando eziandio l'ingegno del RECALCATI ed altri più recenti.

tale ampiezza al cappello o sommità d'uno degli argini dello scolo, da renderlo atto all'uso di *strada d'alzaia*.

1427. È però indubitato il vantaggio d'avere anche piccoli scoli navigabili con barchette, comechè piate e sottili, per servizio de' latifondi, in ispecie se valli e risaie. Del che offrono esempio molti luoghi nel Bolognese (1), ne' quali il trasporto degli strami da lettiera e de' manipoli e paglie di riso, senza l'aiuto di que' piccoli canali artefatti, importerebbe dispendio tale da nuocere gravemente al profitto di que' raccolti. Nelle estese tenute del Vercellese e della Lombardia, ove sarebbero agevolmente praticabili cotali veri conduttori da barchereccio, e dove sono vantaggiosamente stabiliti trebbiatori meccanici, riuscirebbero per economia di tempo e di spesa notevolmente avvantaggiosi.

XI Ostacolo. Negghienza pubblica.

1428. **Gli antichi.** Gli agronomi però che ponno sperare di far parte di pubbliche amministrazioni, dovrebbero studiare a capello il problema di conseguire in certe località da' grandi condotti di scolo il doppio beneficio di sanificare l'aria e i terreni, e di servire alla navigazione. Forse sarebbe efficace mezzo per isdormentare l'inerzia governativa, generalmente proclive al dolce far niente quando trattasi d'interessi puramente agricoli, mentre a tutt'uomo favoreggiano l'altre industrie. Narrano le storie dispendii enormi, e giganteschi tentativi d'intraprese idrauliche per vantaggio di comunicazioni, di navigazione e di commerci e di guerre (2). Non mancano esempi tuttavia di opere con subalterno scopo anco di bonificamenti territoriali. Così CORBULONE, nel suo ingente taglio onde rovesciò l'acque del *Reno* nell'attual *Mosa* (3), vuolsi mirasse a facilitare il passaggio delle romane truppe nell'isole Britanniche, ma in pari tempo a rasciugare intere provincie renane per immensa estensione maremmose. Le costrutture di moli e ripe con quadrati massi di travertino, onde i Romani contenero il *Terere* agli sbocchi nel mare, tendevano ad isgombrare e approfondire quella foce, onde rimontare la corrente cogli obelischi e altri marmi africani, ma vi si annettea l'utilità manifesta d'impedire il disalveamento, e scemare le inondazioni del fiume. Il *Po* venne da EMILIO SCAURO ristretto ne' suoi divagamenti, e le paludi intorno PIACENZA ammemmate, e forse reso la prima volta, in quel tratto, navigabile il gran fiume italiano.

(1) Nella stessa provincia un grande condotto di scolo nuovamente escavato, in corredato di tali dimensioni, onde potesse quandochè sia utilizzarsi colla navigazione.

(2) I più celebri re d'Egitto intrapresero la congiunzione del Mar Rosso col Mediterraneo. Cleopatra pure vi attese, e di poi Solimano II, Sultano de' Turchi vi sprecò l'opera di 50 mila lavoratori. I Greci, ed assai maggiormente i Romani s'adoperarono al celebre progetto di tagliar l'istmo di Corinto per aprirsi il passo dell'Adriatico nel mar Ionico. Demetrio e Giulio Cesare e Caligola e Nerone fecero sforzi egualmente grandi che inutili. Lucio Vero tentò di unire la Senna alla Mosella, ed aprire col Rodano e col Reno una nuova comunicazione del Mediterraneo col mare di Alemagna. Scopo militare ebbe la grande fossa Drusiana che Druso Germanico derivava dal Reno per ingrossare l'Yssel.

(3) Corbulone fece tale deviazione nel Reno a *Batavodurum*, mercè la fossa *Corbulonis*, l'odierno *Leck*, ch'essa sfoga oggi col nome di *Mosa* nel mare Belgico.

Ma troppo mi trabocca il subietto per dire quante opere compierono gl'Italiani, in ispecie a' tempi delle repubbliche per debellare e navigare fiumi indomiti, come il *Brenta* da PADOVA a VENEZIA, il *Mincio* da MANTOVA al Po, l'*Arno* da PISA al *Mediterraneo*, il *Reno* da BOLOGNA al *Primaro*, il *Ticino* e l'*Adda* dai laghi a MILANO. Nel XIII Libro ci appariranno meravigliosi non meno i canali costruiti per l'irrigazione. Or perchè deono ancora attendere il possente concorso di comuni e governi tanti territorii estesissimi, e per mancanza di scolo capaci a null'altro che ad infrangere la salute del misero lavoratore che tenti renderne produttivo alcun angolo?

1429. Gli scompartimenti politici, o acciocchè il dica contro-naturali ed anti-geografici, escludono molte volte la possibilità di eseguire opere di radicale ammendamento. Conciossiachè quando gli Stati sono costituiti nelle loro grandi naturali famiglie, le spese incomportabili o ineseguibili da una limitata contrada, far si ponno dal corpo intero della nazione, compensandosi reciprocamente con altre opere, ad altri locali interessi opportune. Così accadeva quando il governo del cessato Regno d'Italia impiegava quattro milioni e mezzo di lire per l'immissione del *Reno* nel Po. Le provincie che doveano vantaggiarne, concorrevano intanto nella incominciata sistemazione del *Bacchiglione* e del *Brenta*, versavano l'obolo di concorso ne' cinque milioni ch'avea costato la *strada del Sempione*, nel milione e 900 mila lire erogate per gettare il ponte sul *Ticino* e per la riforma degli argini del Po, ne' quali arginamenti fluviali mentre versava a carico de' distretti, e dei particolari una lunghezza di metri 474444, rimaneano a peso nazionale metri 3124052 (1).

1430. Esempio storico. Se non che della neghienza pubblica dovrei addurre troppo numerosi e gravissimi esempi. Provincie feracissime spendono oltre il decimo della rendita per ismaltire le pure acque pluviali che di natura loro, per la più bassa via discendendo, da se sole se n'anderebbero? Or di chi la colpa, se improvvidi arginamenti traversando con una rete di rilevati quelle contrade, da lunga stagione continuano a carcerarvi entro l'acque ad eccidio della vegetazione, e a corrompimento dell'aere il più saluberrimo? Di chi la colpa, se collo spettacolo n il convincimento del male, di nuovo sopralzando quelle infaustissime dighe si perdura nel peggiorarlo e perpetuarlo? Con parole non mie traccero pochi espressivi particolari; « non per odio d'altrui nè per disprezzo, » ma perchè l'agronomo, chiamato a vegliare quanto i proprii, altrui o comunali interessi, vegga per casi analoghi le misure che, se non conseguire, può e deve almeno impetrare.

1431. Due Circondarii (§ 4394) (ciascuno di migliaia d'ettari e fertissimi) cui si dà nome di *terzo* e *quarto*, mandano l'acque di scolo in un recipiente comune. Quelle del *terzo* vi deono entrare solo quando « esso può riceverle senza pregiudizio dello scolo dei terreni del 4° Circondario, i quali nella parte inferiore trovansi alquanto depressi di piano. Quindi lo scarico dell'acque di scolo de' terreni bassi posti nel 3°, vincolato a tale con-

(1) PECCUTO, Saggio Storico sull'Amministrazione Finanziaria dell'ex-Regno d'Italia, 2ª ediz. Londra 1836, pag. 105.

dizione, riesce insufficiente a soddisfare le occorrenze e le necessità di scolo del *Circondario* stesso. Nè può il 3° *Circondario* sperare miglioramento sostanziale fin tanto che le acque d'ambidue i *Circondarii* rimarranno unite per iscaricarle assieme convogliate nel fiume le di cui crisi idrauliche non lascian luogo nemmeno a mantenere sempre scolati a sufficienza i terreni più depressi del 4° *Circondario* (1). Quando, in una parola, è maggiore il bisogno di dare esito alle scolatzie del 3° *Circondario*, il recipiente generale, che dovrebbe riceverle e smaltirle, rimane per intervalli non brevi senza sfogo, e le acque dei terreni superiori si rovesciano nel frattempo, inondano e danneggiano la parte più bassa del *Circondario*. »

1432. Quindi la proposta riportata al § 1393 (nota 2). Necessità ineluttabile sottopassare quel pensile condotto in cui vollesi infiascare un torrente di quadrupla ampiezza nel tronco superiore ove si travalica dalla Via Emilia con un ponte di non meno di archi 27. Il PANCALDI, Ispettore, nella proposta riferita in que' §§ 1394 ecc., invitando quel consesso agrario a ricerche e studii per investigare se fattibile nè di soperchiante dispendio la costruzione del sottopassaggio di ferro, rivelò come a sì grave opera avessero volto il pensiero i privati possidenti di que' *Circondarii*: a questi dunque cui spetta di reclamare pel non naturale impaccio creato ai loro scoli, dee spettare eziandio il provvedere? Dovranno colle uniche private risorse, da soli rimediare a mali di cui niuno può tenerli colpabili?

1433. Altro esempio. Non incresca se adduco altro fatto delle VALLI VERONESI. « Da 9 torrenti, dice OTTAVIO CAGNOLI, è frastagliata la provincia e spesso ben anche rovinata in più parti, malgrado la sorveglianza e l'operosità di più possidenti, eletti a rappresentare la società consorziale, vittime di que' furiosi confinanti. Le Valli Veronesi tolgono all'agricoltura campi Veronesi 50095 (2). Il progetto di asciugarle fu promosso in epoche ben remote dai governi, dall'Accademia patria, e l'ingegnere che fu GAETANO BARBIERI compì un piano che nel 1818 ebbe i suffragi di più corpi idraulici: la spesa fu calcolata in 6 milioni di lire austriache. Ma se adesso quei campi rendono appena lire 3 austriache in canna, pesce e strame, e quando si riducessero a prato ricavar potendosi invece da ogni campo lire 12 almeno, non si avrebbero annue lire 600000 in cifra rotonda che rappresentano 12 milioni? e lo spirito di società non verrà potente in sussidio e di queste valli e delle acque del lago di GARDA a promuovere l'assoluta ricchezza di questa provincia? i lavoratori non avrebbero una mercede e ricca e continuata per tempo non breve? qual somma di utilità pubblica e privata non ridonderebbe da tali associazioni (3)? »

1434. Dai preallegati fatti non discenderebbe evidente l'obbligo del pubblico concorso, come s'è per l'VIII Libro chiarito? Obbligo da necessità di pubblica salute e prosperità, pel disseccamento delle valli Veronesi; « da

(1) PANCALDI, Sulla convenienza di sostituire tubi di ferro alle botti sotterranee di muramento ecc. Memoria letta alla SOCIETÀ AGRARIA di BOLOGNA l'11 maggio 1851.

V. MEMORIE della Società stessa, Vol. VI, pag. 148.

(2) Il campo Veronese è ettari 0, 3047. V. Libro I, § 401.

(3) Cenni Statistici di VERONA e della sua Provincia, di OTTAVIO CAGNOLI. V. Annali Universali di Statistica, Milano 1849, V. 22 della Serie 2ª, pag. 234.

ragione d'indennità per restituire a terreni (cui l'altra precedente narrazione si riferisce) quella condizione di scolo che non possono acquistare senza rimozione o sottopassaggio d'una barriera, a contemplazione d'altri pubblici interessi con quell'inalveamento edificata. Tuttavolta si conosce, quasi toccasi con mano la grave incessante iattura; nè vi si pon mente, avvegnachè (come a quell'VIII Libro s'è argomentato) si potesse colla sola guarentia di annuo interesse, secondo costumasi per le intraprese di strade ferrate, soddisfare a tanti diritti, e ridonare tanto suolo all'Agricoltura.

XII Ostacolo. Oppugnazione privata.

1435. Questione di diritto. Hannovi fondi che potrebbero essere asciutti, ove recapitassero i loro scoli in altri ne'quali non ebbero mai nè diritto, nè uso di smaltire le acque. Dirò di più: hannovi intere provincie cui da altre di livello assai inferiore si preclude ogni disfogio d'acque, onde quelle deplorabilmente impaludano e immiseriscono. Dell'enormezza di queste fatali emergenze è discorso a sufficienza nel VII ed VIII Libro. Finisco perciò il Capitolo con un fatto il quale dimostra che la mancanza degli scoli può gravemente concorrere a perpetuare la non venturosa condizione di una intera contrada, comechè di natura sua feracissima, e in altri tempi per popolazione e ricchezza di prodotti, grande e memorabile esempio. Laonde, in questo caso o in verun altro giammai, la servitù di scolo sarebbe da pubblico o privato interesse reclamata e prescritta.

« In **Sardegna** le acque scorrono come possono e dove possono; senza che mai l'uomo sia venuto in aiuto della natura. I cataclismi che sconvolsero il nostro globo, si fecero sentire nel suolo sardo con maggior veemenza, come lo provano i tanti vulcani spenti che vi si osservano; donde le grandi ondulazioni che sono a' piedi di quei monti senza direzione bene determinata. Le acque si aprirono un corso in mezzo a quelle ondulazioni, seguendone l'imo fondo, ma con tale uno serpeggiamento di corso, che è causa talora d'incessanti corrosioni, qualche volta di più o meno grandi ristagni, ed in certi casi di smisurate pendenze precedute o seguite da tratti quasi orizzontali. » Ecco lo stato di quell'isola descrittoci dagli ingegneri cav. **CARBONAZZI** e **BERNARDI** (1).

1436. Arroge che in molti siti le acque sono costrette a feltrare nello strato permeabile come in conserve sotterranee d'onde a poco a poco rimontano alla superficie, quindi all'atmosfera, sotto forma di vapori mercè l'azione dei cocenti raggi del sole di luglio e d'agosto. Quindi mala aria estiva ed autunnale; chè i vapori acquei attraversando un suolo eminentemente fertile, quasi ovunque di terre vulcaniche sovrapposte a depositi marini, necessariamente deono sollevare con sè miasmi deleteri, fra i quali que' gaz specialmente che si distinguono dagli altri pel loro odore di aglio fetido, misti fors' anche con ammoniaca (2). Non essendosi poi

(1) Cenni sulle condizioni attuali della SARDEGNA, degli ing. cav. **CARBONAZZI** e **BERNARDI**, TORINO, 1849, Parte terza: De'corsi d'acqua, § 1.

(2) V. Capitolo IX del I Libro.

fatto giammai verun colatore, quelle stesse campagne « che nelle ordinarie e tranquille piogge non sogliono tramandare acque nelle maggiori bassure, perchè in tale caso, essendone impedito lo scolo dalle piccole irregolarità del suolo, sono costrette a infiltrarsi nei terreni, ne versano poi in quelle stesse bassure abbondantemente nel tempo di quei grandi e repentini scrosci d'acqua sì comuni in Sardegna, perchè in allora, superati quei leggieri ostacoli, possono correre giù a precipizio, e rendere vana ed illusoria con ciò ogni umana previsione (1). » Che se nei più imponenti corsi d'acqua havvi qualche regolarità, unicamente è dovuta alla forza delle acque, e non mai all'opera umana, perchè raccolte in grande massa si apersero colà più libero e diretto passo.

4437. È agevole conghietturare quanto sia da fare in Sardegna pel buon ordinamento del corso delle acque e latenti e patenti. Dove è tanta iattura sia all'interesse agricolo, sia a quello delle vie di comunicazione, e sia infine a quello importantissimo del risanamento dell'aria, coltivare è impossibile, e colonizzare (come dissi § 54) è illusione. Quando non havvi traccia, per così dire, di regola d'acque, l'impedire che queste nuocano o spengano affatto ogni tentativo di coltivazione ne' luoghi incolti, perchè deficienti di scolo, si può solo conseguire col sottoporre la proprietà a qualche vincolo di servitù nel provvedere all'eseguimento di opere dirette a tanti scopi di pubblica utilità. A ragione lamentano i lodati ingegneri che non siasi avvisato a stabilire opportune e razionali riserve, prima di rendere assolutamente libera la proprietà colla soppressione dei feudi, prima di fare nuove divisioni e concessioni di terreni.

4438. Hannovi leggi onde si limita la servitù del fondo inferiore a ricevere le acque che dai superiori scolano *naturalmente*, e senza il concorso dell'opera dell'uomo. Ma in Sardegna si tratta di aprire miriadi di fossi scolatori che mai non esisterono, di fare molti e molti brevi rettilinei nei maggiori corsi d'acque, di assegnare agli alvei la voluta larghezza, di piantamenti in vicinanza delle sponde, di prosciugamenti di stagni e cose simili. Là devono essere rese più brevi e più semplici le formalità nel procedimento; colà è da avvertire che minori ostacoli possano elevare i proprietari dei terreni che saranno da occupare; che più semplice e sommaria sia l'indennità da temprarsi nei più ristretti limiti; che ognuno sia tenuto a fare ne' suoi possessi quelle opere di miglioramento pel libero afflusso delle acque, e di piantamenti intorno al loro corso, che saranno dalla legge prescritti, salvo ad essere tenuto a cedere la sua proprietà, contro equo prezzo, a colui che ne assumesse l'obbligazione, qualora trascurasse di eseguire la legge.

4439. L'osteggiare de' privati può talora per gravi circostanze d'infelici luoghi tenersi incolpabile. Quel 4° Circondario, nelle condizioni prenarrate al § 4434, nell'emergenze di maggior uopo di scolo, anzichè prestarsi ad accogliere l'acque del Circondario superiore « si trova nella dura e spiacevole necessità di negare tal sollievo (2), » per non inondare maggiormente i suoi

(1) Cenni sulla SARDEGNA ecc. Luogo citato, § 2.

(2) PANCALDI, Memoria cit., ibid., pag. 149.

più depressi terreni. Ma quanti altri casi non offrono manifesti e deplorabili esempi d'opposizioni ingiuste o stemperate? Nel IX Libro ne dissi, a bastante studio di sì fatta questione, nè trasandai di sostenere che ogni inconvenevole ostacolo all'altrui coltivazione, non è solo causa di privato nocimento, ma eziandio è sottrazione al pubblico di lavoro e di produzione.

1440. Reputo a bastante chiarita la quistione del riparto di spese tra governi, comuni, consorzi e privati mercè le disputazioni esternate all'VIII e IX Libro; similmente tracciate a sufficienza le norme d'estimazione delle spese primitive ed annue nel Libro XI. Alla fine del Capitolo seguente saranno in aggiunta profittevoli alcuni rilievi economici, in parte anche al subbietto del presente Capitolo essenzialmente relativi.



CAPITOLO XIV.

AMMENDAMENTO DELLE COLMATE DI PIANURA.

SOMMARIO. SEZIONE I. Delle Colmate di piano in generale — SEZIONE II. Colmate di loco e di fondo. — SEZIONE III. Colmate d'espansione o di difesa. — SEZIONE IV. Colmate di coltivazione. — SEZIONE V. Riflessi economici su questi ammendamenti.

1441. Come *d'asse si trae chiodo con chiodo*, così l'acqua dee cacciarsi coll'acqua. Consiglio sublime, è già buon tratto, rifrancato dal Fossombromi. Ecco dunque come l'idra (1) che il terreno infracida ed impaluda, e l'aere ammorba, onde spegne l'agricoltura, può, e spesso il può sola, l'infradiciato suolo e l'infetto aere col rifiorimento d'altra crosta di terreno vergine e fecondo, emendando, rendere salubrità e ricchezza a luoghi infelici.

1442. **Schizzo storico.** Gli ETRUSCHI, del cui commercio reciproco cogli EGIZIANI non è più dubbiezza (2), antecessori nell'esercizio delle arti ai GRECI (3), sia indotti da racconti delle espansioni benefiche del Nilo, sia dallo acuto ingegno di cui Natura col bel cielo d'Italia fu larga a' suoi abi-

(1) Il principe di CAXINO, parlando d'un vaso da lui intitolato l'HYDRE d'ERECLE, scriveva: « Ce vase nous semble faire allusion à des marais desséchés, un de ces exploits très-utiles qu'il est bien juste de célébrer, et fort excusable d'embellir par les exagérations de la poésie... L'HYDRE pontine n'offrirait-elle aux arts un aussi beau sujet que l'Hydre de LERNE? *Muséum Etrusque*. Viterbe, 1829, pag. 157.

(2) CAYLUS, *Recueil d'Antiquit.* T. I, pag. 78.

(3) Dopo le opere egiziane, le più antiche sono le Etrusche. WINCKELMANN, *Monum. ant. ined.* c. 3. Quando cominciava la pittura in Grecia, era già usata e perfetta in Italia, null'altro significando quell'*jam enim absoluta erat pictura etiam in Italia* di PLINIO. *Hist. Nat.*, lib. 35, cap. 3, ove cita pitture in CAERE, antica città degli Etruschi, ora Cerretere, in ARDEA e LANUVIO.

tatori, si servirono, come può indursi da PLINIO, della melma de' torrenti per colmare paludi. Nulla però sappiamo del modo da essi adoperato, e per secoli le storie taciono su questo subbietto. Certo la Toscana dee aver sempre più o meno interrottamente atteso a sì meraviglioso artificio per conquistar terreno alla coltivazione, e taluni estimarono il TORRICELLI autore del metodo delle colmate in VALDICHIANA (1); secondo altri rimonterebbero alle prime epoche del principato de' MEDICI (2), i quali « *fecero per intervalli e senza buoni principii alcune rumorose opere intorno alla fisica riduzione locale, a stima dell'Avv. C. MAZZUCCHI* (3); però esistono documenti del XII secolo in cui le colmate in Toscana sono mentovate (4). Il grande LEONARDO DA VINCI fu il primo per avventura a descriverle non solo, ma a indicar regole per formare le deposizioni artificiali. Questo celebre ingegno (§ 880), che già diresse canali importanti della LOMBARDIA, e ne fece anco escavare in FRANCIA (5), non solo insegnò d'impiegare le deposizioni che ponno produrre acque di correnti naturalmente cariche di limo, ma dimostrò inoltre come dovesse farsi esportare dall'acque pluviali la terra vegetale delle montagne per condurle a ricolmare bassure. Nel suo trattato del movimento dell'acque lasciò due Capitoli, l'uno de' quali intitolato (6) *Come coll'acque correnti si dee condurre il terreno de' monti nelle valli paludose, farle fertili, e sanar l'aria circostante*. D'altri passi importanti sarà menzione più innanzi.

1443. Pratica Italiana. Il *riformimento* così detto de' terreni mercè le colmate, sia per elevarne il suolo, sia per ristorarne la superficie; il bonificamento alluvionale per creare terreno agrario (§ 44) ove offronsi greti o paludi, è pratica in Italia fuor di dubbio universale ed antica quanto Italia medesima. Se vero io dica, il proverebbe la storia di pressochè tutti i suoi fiumi; ma questo basti a dimostrarlo, che se l'accorgimento di volger l'acque a beneficio dell'agricoltura, sottraendo loro la bellletta fecondatrice, altri ed antichi popoli usavano, come gli Egizii anzidetti, e per le sole pianure, gl'Italiani pure il conobbero e praticarono, ma non

(1) È da riflettere in questo luogo, rapporto al TORRICELLI, che il FOSSOMBRONI non solo esternò quel concetto addietro riportato nella nota 2 del § 880, ma si esprime con questi termini, cioè che nel riguardare come irrimediabili i mali della VALDICHIANA « *fosse andato soggetto ad una di quelle rare sonnolenze per cui talvolta i sommi uomini indennizzano l'umanità della superiorità che hanno sopra di essa.* » MEMORIE idraulico-storiche sulla VAL-DE-CHIANA. RACCOLTA d'Autori che trattano del moto dell'acque. BOLOGNA, 1824, T. III, pag. 118, XIX. Ma lo stesso FOSSOMBRONI riconobbe di poi che il TORRICELLI non si era limitato a quella proposta d'ineseguibile dibassamento della valle, ma soggiunse l'altra più acconcia di elevarne la parte depressa colle alluvioni del fiume, dicendo « *ed il TORRICELLI propose di profittare di tale espediente.* » MEMORIA sulla relazione tra le acque dell'Arno, e quelle della Chiana (Firenze, 21 dicembre 1837), § 80. V. NUOVA RACCOLTA di Autori Italiani che trattano del moto dell'acque, T. VII, pag. 151. BOLOGNA, 1845. Il qual merito al TORRICELLI fu pure riconosciuto dal GIULI. Statistica Agraria di Val di Chiana, T. I, pag. 25 PISA, 1829.

(2) FERRONI, Atti della R. Soc. Econ. de' GEORGOFILI Vol. V, pag. 393. FIRENZE, 1804.

(3) Atti de' GEORGOFILI, T. XVI, pag. 141. FIRENZE, 1842.

(4) TARGIONI, Ragionamento sulla Val di Nievole. FIRENZE, 1762 T. I, pag. 5, 6 e 57.

(5) LIBBI, Hist. des Matem., ediz. cit., T. III, pag. 49.

(6) DA VINCI LEONARDO: *Del moto e misura dell'acqua*. Il citato Capitolo è il LXIII, preceduto dal LXII sullo stesso argomento. Vedi la prima edizione fatta di quest'opera di LEONARDO dal CARDINALI nella *Racc. d'Aut. Ital. che trattano del moto dell'acque*. Ediz. IV, Tomo X, BOLOGNA, 1826, da pag. 270 a pag. 450 con 51 Tavole.

per ispontaneo natural dono, come largi natura col Nilo agli agricoltori di Egitto, sì bene con mente, arte e possanza d'uomo. Dirò più sotto, come inoltre forse tra primi i Bolognesi ebbero costume di colmare depressi luoghi, non per animo soltanto di sopralzarli, ma per ammendare le naturali qualità del terreno. Nè solo a questo altri coltivatori d'Italia nati si rimasero; chè su per l'erte stesse dei poggi costrinsero l'acqua a depositare il suo prezioso fardello. E vedremo nel XVI Capitolo, da MELETO sorgere l'esempio secondo e preclaro, onde s'assicura all'agricoltore italiano questo vanto d'una pratica, egualmente radicale provvidenza a' montani luoghi che ai piani.

1444. Scrittori sulle colmate. Quasi tutti gli scrittori georgici parlano dell'uso della melma e fanghiglia depositata ne' fossi camperecci, e scoli maggiori; lodano Cremonesi, Friulani, Bresciani, Ferraresi, Bolognesi ecc.; descrivono come raccolgano e poi dispargano ne' prati e campi quelle materie preziose; come gli ortolani del veneto estuario si giovino del limo estratto dai canali della Laguna, e i contadini bolognesi, espurgando ogni tre o quattro anni i loro maceri, n'estraggano l'ottimo ingrasso colà chiamato *curatura de' maceri*. Riguardando alle vere colmate, se antichissimo è l'uso in Italia di valersi delle *torbide*, deviandole dai torrenti per guidarle ne' terreni onde alzarli, eguagliarli e fertilizzarli, gli scrittori oltramontani ne furono colpiti, e questo possiamo leggere del SIMONDE di GINEVRA: « Arturo YOUNG, nel suo viaggio d'Italia, sentì parlare delle colmate, « il solo spediente che si conosca per restituire alla fecondità un terreno reso « paludoso dall'acque. Senza dubbio egli badò assai poco a colestò og-
« getto, non potendo farne l'applicazione all'agricoltura inglese: mentre il
« conto che ne rendè è assolutamente erroneo. Le colmate sono nullameno
« la cosa forse più grande e magnifica che abbia l'agricoltura. » È giusto avvertire col RE, avere il YOUNG non solo apprezzati i vantaggi, ma riferite ne' suoi Annali le relative pratiche usate in Inghilterra. Del poco detto da altri georgici tramontani, siccome il THAER (1), il MITTERPACHER (2), il GASPARIN (3) ecc., saprò tener debito conto ove tornerà profittevole.

1445. I georgici italiani descrissero alcuni pratici esempi di colmate (4), e il ROSSETTI di BRESCIA indicò quello ivi usato di guidare cavalli con adatti arnesi entro i canali per intorbidarne le acque. Gli scrittori georgici poco dissero delle colmate, perchè molto se ne occuparono gl'idraulici italiani, siccome ognuno può argomentare scorrendo le Raccolte d'autori che trattano del moto dell'acque. Ma delle vere colmate agricole non a bastante fu scritto, da valere a norma de' pratici; i quali deono cono-

(1) *Principes raisonnés d'Agriculture* d'A. THAER, T. III, § 880 ecc.

(2) *Elementi d'Agricoltura* di MITTERPACHER, Libro II, Cap. III, § 105.

(3) *Cours d'Agriculture* par le C. DE GASPARIN, T. I, pag. 508.

(4) Fu segnalata dal RE la colmata a tre miglia da REGGIO fatta dal CORBELL. Circoscrivendo ora un pezzo ora un altro d'una vasta *brughiera* o, come chiamano in vernacolo, *berleda* o *salda*, v'introdusse le piene del torrente, e dopo alzato il suolo v'accorse sopra provvidamente le sole fanghiglie più grasse, e raccolse copioso lucro, avvegnachè le acque, rovesciando alcuni de' muri di presa d'acqua e di cinta, promuovessero dispendio assai maggiore del necessario. Così trovansi descritte alcune altre, tutte però della speciale sorte di colmate, che io chiamo *alluvionale*.

scere i modi di farle senz' aver ricorso agli ingegneri. Come dissi, eccettuato il RIDOLFI, che diè in luce un' aurea memoria pari al prezioso esempio di MELETO; per le colmate di monte, non trovi istruzioni confacevoli all'agronomo per gli svariati usi e mezzi onde l'arte di colmare le diverse specie di luoghi è sì proficua e, acciò appieno il dica, essenziale (1). Tuttavolta mano a mano verrò richiamando quanto m'è dato rinvenire ne' principali autori, secondo la pochezza de' mezzi e cognizioni di cui m'è concesso disporre.

(1) Gli scrittori che le conobbero, in vero assaiissimo le commendarono, e scarsamente ne dissero. Affinchè il lettore discreto se ne accerti, potrà considerare quanto n'hanno scritto i seguenti:

(a) COLUMELLA, *De Re Rustica*, Lib. III, Cap. II, §. 8. Vinc. Lib. I, v. 115 e Lib. II, v. 183.
 (b) CRESCENZIO, Trovo nel Capit. XVII del Lib. II della sua citata Opera questo passo: « Per la qual cosa lo studio del coltivamento sia intorno a così fatti campi » (gli umidi, e posti intorno a marine e paludi) « acciocchè per li raccolti, e alzati » argini s'impedisca l'abbondevol ritorno dell'acque, « acciocchè non cuopra la » corteccia della terra e per li fossati nelle stremità e termini de' campi aperti met-
 « tano fuori e scolino quella umidità che già ci sia discorsa, o per piovra venuta. » Prosegue accennando delle naturali colmate marittime, di cui dirò più innanzi. Poscia nel Capit. XIX ha quest'altro passo. « Ma qualunque campo non è soltanto di con-
 « tinuo umor bagnato, ma eziandio coperto di quello, per la maggior parte dell'anno, » cioè nel verno e nella primavera, quando i semi deono pullulare, e nell'autunno
 « quando dee far la sementa è coperto di troppo umor freddo e grosso. Questo » cotai campo dagli EGIZII, i quali primamente distinsono i campi, è chiamato *sub-*
 « *census*, aut *enulentus*, o quel cotale non è novale ned è sativo imperocchè nella » state quando si secca nella parte di fuori cioè nella corteccia, *si fende il loto ch'è*
 « *di sopra di gran fenditure*, per l'acqua grossa e fredda che l'avea coperto nella » parte di sopra del suo loto. » Nel Capit. XIV più direttamente dichiara che « le » acque pure, e che corrono con impeto fanno le terre che bagnano sterili: ma
 « quelle de' laghi, e de' paludi le fanno grasse, e massimamente quando crescono » per gran piove; perlaqualcosa escono del letto loro, e entrano ne' campi, siccome
 « il Nilo il quale cresce per le piove che sotto l'equinoziale discendono, ecc. » Così COLUMELLA, come VIRGILIO, CRESCENZIO e in generale gli antichi conobbero adun-
 que il fenomeno delle colmate naturali, o piuttosto d'alluvione, ma se la memoria non mi falla, non seppero o punto non dissero delle artificiali.

(c) LANDESCHI Gio. Batt., *Saggi di Agricoltura*, Parte Seconda, Capit. XII.

(d) FABBRONI Adamo, *Istruz. Elem. di Agricoltura*, Capit. 11.^o PERUGIA. 1786.

(e) TRINCI COSIMO nel suo *Trattato delle Stime de' Beni Stabili* nel III Capito-
 tolo distingue i terreni vicini a fiumi, torrenti, forre o canali grossi che con le loro
 « escrescenze possono deteriorarli da quelli » prossimi ai fiumi, gore di edilizii e altri
 « influenti che colle loro torbide e depositi di buone materie possano con poca spesa »
 « alzare il suolo, migliorarne le sue condizioni e talvolta fargli mutar natura, e cre- »
 « scer molto di prezzo, come ho veduto frequentemente in più e diversi luoghi. »

(f) MALENOTTI Ignazio, *Il Padrone Contadino*, Capit. XXV. FIRENZE, 1815.

(g) POLLINI CIRO, *Catechismo Agrario*, VERONA, 1819, Capo IV, pag. 45 ecc.

(h) MANUALE AGRARIO, pubblicato senza nome dell'autore, D. ANT. PEDEVILLA.
 Seconda Ediz. BOLOGNA, 1818. Contiene estesa indicazione DELLE COLMATE. Tom. I, pag. 53.

(i) Filippo RE, *Elementi d'Agricoltura*, Lib. I, Capit. V, ne parla succintamente,
 e a dir vero non correttamente, trovando che « la difficoltà maggiore (delle colmate)
 « consiste nell'obligare lo strato superiore dell'acqua gravido di argilla a coprire »
 « la superficie senza che vi si fermi la sabbia. » Onde conchiude « una pratica lo- »
 « cale e la teorica idraulica insegnano come ciò possa eseguirsi. » (V. I, pag. 164 e 165.
 « Milano, 1815). Però non solo apprezza l'utilità delle colmate, ma è convinto
 « che un giorno farà mestieri in molti casi di adottarle nella nostra ampia valle. »
 (*Id. ibid.*, pag. 208). Lo stesso RE si estese alquanto più sulle colmate nel suo *Saggio*
 « de' Letami, e vi consacrò il Capo XII, ove descrive quella del CORBELLI indicata
 nella Nota precedente, e si limita a norme generali, occorrenti anche di qualche ret-
 tificazione, come si porrà chiaro da quello da me rinsegnate.

(l) RICCI JACOPO, *Catechismo Agrario*. Questi, fra gli autori, ha trattato con mag-
 giore estensione l'argomento delle colmate. Vedi. V. I, Capit. I, pag. 15 ecc. FIRENZE, 1832.

(m) MANGAROLI, *Manuale dell' Abitatore di campagna*. Appena fa cenno di
 colmate a pag. 299, insinuando di ricorrere agli idraulici, almeno nella edizione che

1446. Colmata e colmataura. A ciascuno è intendevole sotto nome di *colmata* e di *colmare* significarsi l'ingegno di bonificare le campagne e luoghi qualunque introducendovi l'acque torbide ad effetto che vi depongano. Talvolta per *colmata* intenesi il terreno stesso colmato. Siccome però ne' paesi ove l'arte agraria è più innanzi, mercè gli ammendamenti di cui tratta il seguente Libro XIII, chiamasi *colmare* eziandio la riduzione della superficie de' campi in forma convessa, quasi a foggia di colmo pel più regolare deflusso dell'acque pluviali, perciò a scanso d'equivoci queste ultime pratiche intitolo col nome di *colmature*, riserbando all'altre quello di *colmate*.

1447. Ordinamento del Capitolo. Nella trattazione delle difese da dilagamenti e corrosioni ho proceduto di certa guisa scendendo dall'alto verso il mare, vo' dire dall'origini alle foci delle correnti: per converso stimmo di tratteggiare gli ammendamenti di colmate, salendo dagli estremi piani alle cime. L'insegnamento me n'è reso aperto dalla stessa natura. Essa difatto forma le sue replezioni a ritroso, non potendo ricolmare un punto superiore, senza essersi chiusa o temperata la corsa nel punto attiguo inferiore. Le grandi pianure italiane di formazione alluvionale non esisterebbero, se il mare, respingendo il terreo convoglio tributato dai fiumi non li costringesse a prolungare le foci. Da queste replezioni muovono le altre contigue superiori, onde hanno causa le altre immediate più sopra, e così successivamente furono creati, quel magnifico piano solcato dal Po, e gli altri non meno mirabili, benchè minori, d'altre belle parti d'Italia. Per limitarmi al subbietto dirò come io intenda ordinare gli studi, argomento del presente Capitolo.

Riguardando alle naturali replezioni dell'ultimo *tratto* de' fiumi, dopo premesse alcune generali considerazioni, sporrò come debbano, ove sia possibile, governarsi: poi risalendo al *terzo* o penultimo *tratto*, con quali norme deonsi le colmate praticare: indi le medesime pel secondo *tratto*, rimettendo ai due Capitoli successivi gli ammendamenti d'accesione e d'alluvione, e delle colmate di monte.

1448. Per verità i diversi modi di colmate di piano, ponno eseguirsi in territorii di certo modo attinenti a qualsiasi *tratto* di fiume. In ogni Sezione tuttavia limito la trattazione a quelle più facili a ricorrere nella località, la cui condizione idraulica vi è specializzata rispetto al corso del fiume. E come nella Sezione I verrà manifesto, distinguerò le colmate stesse

posseggo (la seconda. MILANO, 1840), e punto non fa parola di usarne nella coltivazione del riso.

(n) RIDOLFI March. COSIMO. Del suo magnifico lavoro sarà parola nel Cap. XVI, destinato alle colmate di monte.

(o) Del TANARA, PARETO, MICHELA e di altri non pochi dirò mano a mano ove ricorra in acconcio, per non dilungare anche più questa lunga nota.

(p) DIZIONARI D'AGRICOLTURA e GIORNALI GEORGICI ne trattarono forse meno, a mia stima, de' precedenti scrittori, se n'eccezzui quelli che riprodussero per disteso il classico trattato sulle colmate di Monte del commendato March. RIDOLFI, ed altri relativi a colmate d'alluvione, di cui terrò debito conto a luoghi opportuni.

Aggiugnendo al relativo Capitolo compreso nella IDROLOGIA AGRARIA, ossia III Libro di queste Istituzioni, quanto espongo nel Capitolo presente, ho fiducia di aver trattato il gravissimo subbietto delle colmate di pianura colla maggior cura perchè soddisfi all'esigenze de' pratici agricoltori.

sotto i titoli: 1° di Colmate di *foci* e di *fondo*; 2° Colmate di *espansione* e di *difesa*; 3° Colmate di *coltivazione*. Si può, ad esempio, creare una colmata di *foce* rispetto all'influente cui dà ricovero, e nondimeno quel comprensorio costeggiare nel terzo o secondo *tratto* il fiume recipiente. Perciò la distinzione del diverso modo d'eseguimento è indipendente per un riflesso dalla ubicazione idraulica del fondo da colmare, mentre per altro riflesso n'è sostanzialmente modificata.

1449. Ne consegue perciò la divisione di questo Capitolo in cinque parti tre delle quali hanno duplice intitolazione.

SEZIONE I. Delle colmate di piano in generale.

- » II. Ammendamento di colmate nel *tratto* alle *foci*,
ossia colmate di *foce* o di *fondo*.
- » III. Ammendamento di colmate nel 3° *tratto* del
fiumi, ossia colmate di *espansione* o di *difesa*.
- » IV. Ammendamento di colmate nel 2° *tratto* del
fiumi, ossia colmate di *coltivazione*.
- » V. *Riflessi economici su questi ammendamenti*.

1450. **Dichiaramento.** Il subbietto è d'importanza gravissima. Quale immensa estensione di terreni non torrebbero le colmate alla palude e conquisterebbero all'agricoltura (1)? E sarebbe forse eccessivo l'aumentare la produzione (2)? Mentre l'ingegno della colmata ove manca vale a crearla ed ove esiste ad accrescerla, se rispetto alle colmate di Monte, come dissi, è stato magnificamente svolto dal celebre RIDOLFI, niun agronomo però si estese a capello sull'altre di piano, ed io tenterò di farlo quanto meglio consenta la povertà della mente, coadiuvandomi della speciale esperienza fattane per lunghi anni. Dopo le teoriche relative brevemente accennate nel III Libro e' si parrebbe dovesse poco o nulla rimanere a dirsi in questi Capitoli di pratiche norme. Ma l'esercizio utile delle medesime falla di spesso nelle applicazioni, come in tutte le rurali pratiche, quando non si conoscono i minuti speciali ragguagli, in apparenza di lieve momento, in sostanza fondamento indispensabile d'ogni agricolo successo.

(1) Solamente riguardando all'Italia dalla parte del Mediterraneo,
Tra le foci del Tevere e dell'Arno

Al mezzodì giace un paese guasto,

ch'è la Maremma cogl'immensi paduli e laghi di PIOMBINO, di SCARLINO, di CASTIGLIONE, di TALAMONE, di ORBETELLO, cioè dal confine della Liguria a quello degli Stati Romani, dove incontransi i paduli di MACCARESE, TOR PATRENO, OSTIA, ARDEA finchè si termina colle famose Paludi Pontine. Tralascio tutti i luoghi malsani e incoltivabili, cominciando dall'Estuario di VENEZIA lungo la spiaggia dell'Adriatico, per tacere di tutti gli impaludamenti nell'interno della Penisola.

(2) In quest'anno di grazia 1852 nel bel mezzo del gran secolo decimonono, trapassando l'insufficienza de' prodotti agricoli del 1846, non leggiamo forse ne' pubblici fogli i seguenti fatti enormissimi? • Da ogni parte dell'Alemagna ricevousi le più • lagrimevoli notizie sulle conseguenze della carestia dei grani e delle patate. Una • miseria spaventosa decima le popolazioni di POSEN, della VESTFALIA, del TIROLO, • di CASSEL ecc. ecc. Nella VESTFALIA le classi povere hanno *rimpiazzato il pane di segala* con fagiuoli a lessa che meschiano colle radici. In parecchie provincie della • SVKIA, nel VERMELAND e nell'ORTTANT la gente si ciba di *scorza d'alberi e di paglia!* • A NAUMBERG una madre infelice ha annegato due figlie e di poi se stessa, quando • vide la famiglia vicina a morir di fame!... Dal 1 al 13 marzo, 3876 emigranti • lasciavano la foce del *Weser* per gli Stati Uniti. Altri 700 a 800 infelici aspettavano • mezzi di trasporto. • V. *Presse*, 22 marz 1852,

SEZIONE I.

Delle colmate di piano in generale.

4451. Siano estensioni di greti, ovvero paduli da riconquistare per l'agricoltura mercè l'ingegno delle colmate, il beneficio universale è sì cospicuo da ricorrere opportunissime alquanto parole per isvegliare l'attenzione governamentale a promuoverle a tutt'uomo dall'operosità dei privati, e a crearle colla fortuna pubblica ove da private forze non eseguibili. Fortunato quel popolo nel cui *bilancio* annuale fosse marcato tra le cifre del pubblico debito il numero degli ettari di terreno infruttuosi e insalutiferi, e tra le spese più proficue il novero degli ettari ogni anno posti in colmata. Quanti gli ettari annualmente redenti per cotal mezzo, altrettanti gli uomini cui è fatta facoltà di sottrarsi da stentamento e miseria!

4452. **Vantaggi delle colmate.** L'unico modo perchè le pianure afflitte dall'acque biondeggiino di messi, e le ignude pendici riverdeggiino di boschiglie, è impedir l'acque di rubar la crosta vegetale della terrestre superficie e d'inabissarla nel mare insieme coll'ereditata ricchezza di tanti lavori e concimi da secoli in essa profusi. Le colmate, se non valgono ad ottenere completo cotale scopo, quasi d'agguato aspettan l'acque al passo e costringonle a restituire il pingue bottino, spartendolo cui torna più necessario e benefico. E quasi l'acque stesse appaiono più volenterose di recarlo e cederlo a chi n'ha più d'uopo; conciossiachè alle più depresse valli di piano o scoscesi burroni di monte senza fatica s'adducano, onde in brevi anni quelle dal loro letto pantanoso e morbifero elevano, questi in terreni pianeggianti e fecondi tramutano.

4453. **Sopralzano i luoghi.** Nè sarebbe agevole tessere completo novero de'vantaggi incalcolabili delle colmate. Ufficio loro non è soltanto conquistar terreni, ma conservarli. L'alzamento de' luoghi depressi li salva nel piano da dilagamenti e da corrosioni; negli elevati, da frane e scoscenimenti (1). Poche miglia quadrate di palude possono, coll'immalsanir l'aere, sterilire molte miglia all'intorno, e gli stessi colli il cui piè s'affondi in quel pantano, non di rado sono diserti d'abitatori, e quindi di messe e di vendemmia. Il SALVAGNOLI spondeva i trionfi delle colmate, narrando nel solo

(1) Raro avviene nelle grandi frane delle montagne, ch'esse non procedano da insidiosi rodimenti alla base per opera d'alcun corso d'acqua e da vallate il cui profundarsi in causa dell'acque non ritenute, ha distrutto que' naturali contrafforti delle coste più elevate. Deplorabile disastro accadeva in Castiglione (provincia di Bologna) il 16 marzo corrente 1852: « Una già minacciante frana del Monte Vicesio improvvisamente *slatando* irrompeva e piombava, seppellendo sotto le immani macerie e rovine sue una piccola borgata di tre case detta Rio, non che due altre disgiunte abitazioni e due capanne e 24 individui che in esse trovavansi con circa 70 capi tra grosso e minuto bestiame. *Gazzetta di Bologna* del 17 marzo. Di poi soggiugue « che le franate materie percorsero in lungo lo spazio di un miglio fermandosi pocolunzi della *Limentria*. » Or questa è un torrentello il quale col volger del tempo ha naturalmente depressa quella vallata a modo di dare, se non causa, occasione a quell'enorme smottamento, siccome apparirà meglio dichiarato al Capitolo XVI, ove analoghi disastri ne offriranno riprova e sarà manifesto quanti le colmate di monte ne preverrebbero!

spazio dal 1828 a tutto il 1842, nella provincia di Grosseto meglio che sessanta due mila quadrati agrarii di terra (Ettari 21448) nuovamente ridonati alla coltura e un milione di viti, e quasi mezzo milione di olivi (1).

Sciamava il gran poeta (2):

Qual dolor fora se degli Spedali

Di Val di Chiana fra il luglio e il settembre

E di Sardegna e di Maremma i mali

Fuero in una fossa tutti insieme?

Le colmate a Val di Chiana han mutato l'aere e i luoghi; nella Maremma toscana pure s'introdussero e cominciano a sanificare atmosfera e terreni. Nella Sardegna e in tante altre migliaia d'ettari pantanosi e insalubri, perchè non farebbero le colmate altrettanto?

1454. Migliorano il terreno. E quando pure non si riguardasse ai benefici incomparabili di alzare la superficie del suolo, altrove di pareggiarlo, in altra circostanza di renderlo atto allo scolo, è poi incredibile il successo delle colmate per ammendare le qualità stesse intrinseche del terreno. Ad esempio, hannovi terreni dominati da salmastraie (e nella sola provincia GROSSETANA se ne trovavano, secondo JACOPO BOLDRINI per ottocento meggia toscane, pari a m². q². 5240 (3); a modo di non allignarvi piante fuorchè la Kali o Soda, il Verbascio ossia Tasso Barbasso e il Mirico o Tamarigio. Per una rotta dell'Ombroa che strappò l'argine nel 1721, e solo fu riparato completamente nel 1765 e 66, s'accorsero coloro di Grosseto come le terre anche dove la melma era in sottile strato, producessero ricolti di grano abbondantissimi, onde il BOLDRINI stesso si fe' a proporre di risanare quelle salmastraie colle torbide dell'Ombroa (4). Ma nella IV Sezione avremo altri esempi di questa preziosa qualità delle colmate, di correggere difetti del suolo.

1455. Sparmiano ingrassi. La coltivazione del riso in colmata dimostra poi in ispeciale e splendido modo, le colmate valere quanto la più ricca concimazione. La risaia estenuata, cui non varrebbe a rendere lucrosamente produttiva la somministrazione di 30 mila chilogrammi di concime per ettaro, offre sorprendente raccolto appena si ristori con pochi centimetri di melma depositata sul terreno nella stagione precedente ai lavori.

(1) SALVAGNOLI, Dei progressi fatti dall'agricoltura nella provincia di Grosseto. Atti de' GEORGOFILI, T. XXI, pag. 69 e seguenti.

(2) DANTE, *Inferno*, Canto XXIX.

(3) Atti della R. Società Econ. di FIRENZE, Vol. I, pag. 91 e 93. FIRENZE, MDCCXCI.

(4) PIETRO FERRONI, matematico toscano, così si esprimeva è oggimai mezzo secolo:
 • Io, a vero dire, che da una tosata criniera di faggi alti di sole XV o XX braccia
 • sopra la cima d'un' alpe, non saprei darmi a credere che la difesa dei piani cir-
 • coscritti tra un mare e l'altro da così elevate catene di monti potesse mai essere
 • menomata a tal segno da indur cambiamento sensibile nello stato meteorologico
 • della Toscana; io che quanto più siano torbe e grosse le piene, per una mia bizzarria
 • o stravaganza idrometrica, contraria al parere comune che con ragione si dice
 • buon senso, le giudico tanto più benefiche ed utili alle vallate, e reputo spro-
 • siti gli argini, fuor de' traversi che ho consigliato il primo, vantaggiose le rotte
 • sebben rimedii violenti, e vorrei posto tutto il suolo Toscano in colmata, dolen-
 • domi sempre la perdita del fior di terra doviziosissimo, che va a smaltirsi senza
 • profitto delle nostre campagne in sen dell'Oceano, non posso esser toccato da
 • somiglianti ricerche ecc. V. Atti della Imp. Soc. Economica, Vol. VI, pag. 269 e 270.

4456. Sparmiare lavori. Quando la colmata si adopera nelle valli, il primo vantaggio è di livellare perfettamente il terreno, onde riducesi attissimo a prati ed a risaie: ovvero, se voglia destinarsi a coltivazione ordinaria, riesce lievissimo il dispendio di modificare la superficie nella forma convenevole qual è designata nel seguente Libro XIII. Ecco adunque gran parte di ammendamenti stabili risparmiati. Ma ne' lavori di annua coltivazione, pel riso mercè la colmata si consegue notevole beneficio, conciossiachè le replicate e dispendiose arroncatore si sparmiano non solo, perchè lo strato di melma attutisce i germi delle piante al riso più moleste, ma non occorre in alcuni casi il lavoro preventivo di arare o vangare o sbrizzare il terreno.

4457. Vantaggi sociali. I governi, i comuni e niuno qualche volta, posseggono spazi colpiti da sterilità, il cui valore è pressochè nullo. E si noti cotai valore divien solo reale, e cresce a dismisura quanto più scema il loro numero (1). Spendono per creare un passeggio, per dotare un teatro, quello ha scopo di salubrità fisica, questo, acciò il dica, di sanità morale: perchè l'onesto diletto alle fatiche è riposo, e le umane facoltà ristora e rinfranca. Ma se, colmando deleteria bassura, sanifichiamo l'aere a qualche migliaio d'abitatori campestri, non sarà questo un dispendio altr'altro più commendevole e vantaggioso? Forsechè gli umani, quando raunati in modesti villaggi o dispersi nella campagna, sono esclusi dal diritto di respirare aria che non gli ammorbi e di premer terreno in cui non s'affondi?

4458. L'umano consorzio è così conformato, che ivi è prosperità vera e completa ove niuno è ozioso o dannevole, ed ove l'agricoltura è sì perfetta da non esservi angolo di terra che non produca. Peggio adunque se ve n'abbia d'insalutifero. Non ripeterò in questo luogo le ragioni discorse nell'VIII Libro contro quelli i quali impaurano della soverchia estensione dei terreni coltivati, pel temuto eccesso di produzione, onde affermano caricarsi soverchio il prezzo del lavoro, e per converso scendere all'imo il valor dei prodotti. L'amministrazione previdente e superiore agli egoistici calcoli dei sistemi protettoriali, dee riporre i lavori di grandi colmate tra quelli maggiori di pubblica utilità. Della quale non è agevole stabilire il grado, a petto di quella d'altre pubbliche opere, perchè in generale non è calcolo da prendere a gabbo il trovare l'unità di misura onde si possano queste utilità raffrontare; unità comune tra il vantaggio diretto, ch'è lo scopo dei lavori pubblici, e il dispendio che n'è il mezzo.

4459. Confronti. Breve, non posso, nè voglio intrattenermi paragonando grandi opere pubbliche agricole con altre grandi opere pubbliche industriali e commerciali. Ma in quella delle colmate havvi tal elemento di calcolo favorevole alle medesime da non trasandare. Trasanderò sì l'instimabile e impareggiabile beneficio del rinsanimento dell'aere, della mendicizia sminuita, della vita media slungata. Certo tutto ciò vale quanto non è ma-

(1) Perchè non si tenga questa proposizione in conto di paradosso, si rammenti la storia dei beni demaniali. Vilissimo da prima il loro prezzo, quanti più di poi se ne vendevano, tanto rincaravano quelli residui da vendere.

terialmente apprezzevole. L'utilità calcolabile in lire e frazioni è la capacità producibile, detrattone il dispendio sopportato. Ma questo dispendio una volta fatto, è integralmente compiuto, non hannovi più spese in futuro per mantenerlo, per ripararlo.

4460. S'io riguardo ad un ponte, supporrò quello preso a calcolo dal MINARD (1) il cui costo ascende a lire 60000, con guidaggio di lire 0, 05, pagato da 300 passanti due volte per giorno

	PRODOTTO ANNUO . . .	L. 10950
Mantenimento	L. 4000	
Fanali ed altre spese	» 350	
Servizio	» 600	
Interesse del capitale di prima spesa . . .	» 3000	
	SPENDIO ANNUO . . .	L. 4950
	Rendita nella . . .	» 6000

Se i transitanti sparmiano un quarto d'ora in forza dell'erezione del ponte, saranno 600 quarti d'ora per giorno risparmiati, cioè 15 giornate il cui valore a lire 4, somma a 21900 lire per anno. Essi ne pagano 4950: dunque se l'intraprenditore ha 6000 lire di lucro, anche il comune ne ha presso a 41 mila. Ora volgetevi alla colmata, e fate supposito di eguale dispendio di lire 60000. Voi avrete a detrar solo le lire 3000 d'interesse del capitale, non avrete le lire 4000 di mantenimento, nè le altre di fanali, nè quelle di servizio (2). Potrei poi raffrontare que' 600 quarti d'ora vantaggiali per giorno, colla sanità, con anni ed anni di vita conquistati a poveri abitatori di un infelice comune (3), la quale, mercè la soppressione delle colmate bassure, da vera pozzanghera salir puote in brevi anni tra le più floride e popolate.

4461. Senonchè divago anche troppo, in causa della mia caparbietà, spero, irriprovevole di attenermi randa a randa della definizione, per la quale dissi l'agricoltura arte di coltivar non solo il terreno, ma la terra: soggiugnendo tale essere quando (§ 4) trattasi di ammendar palude, il cui piano depresso non ammetta coltivazione, senza essere col giuoco delle acque torbide bonificato. Volgerò adunque il mio dire all'esame del diverso modo con cui le acque depongono il loro terreo convoglio, sia quando il fanno liberamente sia quando coll' arte si venga in sussidio della natura, perchè la deposizione, e a nostro grado ed utile avvenga. Premetterò solo alcuni generali riflessi sulla qualità e quantità delle materie contenute nelle torbide, studio importantissimo, che dee sempre precedere qualsiasi intrapresa di colmate.

(1) MINARD, *Notions élémentaires d'économie politique appliquées aux travaux publics*. ANNALES DES PONTS ET CHAUSSEES, Paris 1850, 2e Série, T. IX, pag. 18 e 19.

(2) Sarebbe anco più manifesto il raffronto colla costruzione di una strada ferrata. Ometto di ribattere l'obbiezione ridevole della spesa di coltivazione necessaria annualmente, perchè tale colmata produca, nel qual caso converrebbe calcolare nel passaggio del ponte il logoramento delle scarpe e dei veicoli de' transitanti, e nelle ferrate le spese di locomozione per esercitarle.

(3) In questi elementi d'utilità, le colmate non hanno rivali che nelle opere di acquidotti per condurre acqua potabile ove siano deficienza, e di canali per irrigazione.

4462. Dal che discende la divisione di questa I Sezione in quattro Articoli:

ART. I. **Torbidezza delle correnti;**

II. **Deposizione naturale delle torbide;**

III. **Deposizione regolare delle torbide;**

IV. **Circostanze reclamanti le colmate.**

i quali articoli versano unicamente sovra condizioni generiche, ma che riguardano qualunque specie e modo di ammendare per colmata sia di piano o di monte.

Art. I. Della Torbidezza delle correnti.

4463. **Opponimenti.** Chiamava il GUGLIELMINI le bonificazioni per colmate estremo rimedio, da adottare allora soltanto che riesca vana ogni altra via di bonificazione per asciugamento. L'ampie colmate, aggiugnea Eustachio MANFREDI, equivalere negli effetti ad ampia rolla che per molti anni rimangasi aperta, e la quale così tutto alteri e distrugga, per lasciar tutto a rifare da nuovo, cioè scoli, vie, piantagioni, edifici, ripartimenti de' terreni, loro *colmature* ecc. Aggiugniamo, quella ricchezza o capacità produttiva, quella potenza di fruttare ereditata da terreno per secoli coltivato e concimato. Certo però il GUGLIELMINI disse tuttavia che, oltre ai « bonificati siti sul MANTOVANO, FER-
« RARESE e ROMAGNOLA, ne sarebbero bonificabili molti altri, quando gli uomini
« si applicassero a studiare i mezzi per effettuare le diversioni dell'acque
« che senza molto studio da tutti si conoscono necessarie » e il MANFREDI indubitantemente alludeva piuttosto ai difetti del modo con che le colmate si fanno, anzichè a radicale pregiudizio dal farle.

4464. **Apposta tardità.** L'obbiezione più grave sta nel lungo intervallo di tempo necessario per compiere una colmata quando trattasi di elevare il suolo di qualche metro. Un torrente in una sola inondazione può creare ampio scanno assai rilevato ove dianzi era gorgo, quindi formare una deposizione grossa parecchi metri: ma tutta quella materia può essere composta di pietre, ciottoli, ghiaia, rena e limo; e l'agricoltore dee solo accettare nella bonificazione la materia terrosa coltivabile, e talora lo stesso limo può disconvenire perchè di qualità troppo argillosa o magnesiaca, conforme pel IV Libro s'è specializzato. Ecco perciò dalla laccia di tardità di risultato apposta al presente ammendamento, conseguire necessità d'investigare le due ricerche più importanti sulle torbide: 1° *Quantità*, 2° *Qualità del sedimento*.

[1] *Quantità di belletta contenuta nelle torbide.*

4465. **Estimazioni diverse.** Questo affermava il VARENIO (1) che i fiumi conducono un terzo di sabbia e di terra: e il GROTO sosteneva « Quando
« il *Po* vien torbido se noi coglieremo una caraffa delle sue acque, e le
« concederemo spazio che si schiari e deponga il torbido al fondo, troveremo
« che la terza parte sia di fango (2). » Seguitando il MENGOTTI, potrei citare il RICCIOLI, il MOSCATELLI, il CORRADI ed altri matematici ed ingegneri i

(1) VARENIO, Georg. Ger., Lib. 1, Cap. 18.

(2) GROTO, Oraz. IX, recitata in VENEZIA nel piev Collegio.

quali « portavano la stessa opinione riguardo al *Reno* di BOLOGNA; essi dicevano che la sua terza parte fluente fosse sabbia e terra (1). » Contuttociò lo stesso MENGOTTI si pose ad istituire e ripetere gran numero di sperimenti sopra molti torrenti e fiumi col lasciar deporre in appositi vasi le acque torbide, e fra tutti que' dati, pigliando un termine medio, gli risultò « che di cento parti d'acqua torbida, sei solamente possono stimarsi di ghiaia, « sabbia, arena, terra ed altre materie.

4466. **Torbide del Reno Italiano.** Il BERTELLI spone questo calcolo (2). La porzione infelice di scolo nella pianura bolognese ascende a metri quadrati 54955010, 9: sono dunque ettari presso a cinquantacinquemila, in una sola provincia e tutto del terreno migliore. Facciasi il computo quanto possa esistere d'egual condizione idraulica in tutta la bella penisola, non riuscirà egli a singolare argomento d'indulgenza a queste Istituzioni d'Agricoltura, se distendonsi alquanto ne' presenti idrologici studii? Ma è egli argomento eziandio per indurre oscitanza nello investigare se dai fiumi italiani possa condursi materia che basti all'ammendamento di tante colmate cui dovrebbe aversi ricorso quante volte la condizione agricola di sì smodata estensione si volesse migliorare? Proseguirò col BERTELLI nel ristretto caso di quella sola provincia. Fa egli supposto, doversi ammelmare la ventesima parte soltanto per volta: l'acqua torbida da derivare, non oltrepassare metri cubi 27477500, 54, per ogni piena, supponendola durevole tanto da coprire ad un metro d'altezza quel ventesimo di superficie, cioè metri quadrati 27477500, 54. Calcolabili in quella torbida sole tre parti di materia alluvionale sopra cento (per riduzione dal complesso delle materie tutte calcolate dal MENGOTTI): lo strato di melma riuscire di 3 centimetri ad ogni piena, e nel supposto di cinque piene annuali, il complessivo annuo interramento non sorpassare 45 centimetri, rappresentante un solido di metri cubi 45 412 625. Ora l'altezza necessaria perchè le campagne si rendessero così elevate da risultarne il *Reno* incassato almeno per la metà dell'altezza delle sue piene, doversi calcolare a tre metri. Dunque non occorrere meno di 20 anni pel compiuto ammendamento di quel ventesimo di bassure; cioè a dire, per l'intera superficie depressa, non meno di quattro secoli!

4467. Spazio, enorme sempre, di tempo; enormissimo per gli uomini del secolo decimonono che a tutte cose apprezzevoli giudicano sagacemente doversi preporre l'estimazione del tempo. Ma non s'impauri anzi tratto, nè ristiam solo a quel dato, avvegnachè tra i molti possiamo spigolare alcun altro calcolo, e i seguenti in ispecie perchè da positivi fatti, emergenti.

4468. **Torrente Idice.** S' intrapresero il 29 novembre 1846 le colmate dell'Idice sulla estensione di metri quadrati 54424970, pari ad ettari 5442, cui s'aggiunsero altri 760. Nel 1844, da profili di livellazione emersero colmati ettari 3204 per altezza *ragguagliata* di metri 2, 42, lo che in 28 anni darebbe poco oltre di 8 centimetri annuali (3). Ritenuta la por-

(1) MENGOTTI, *loc. cit.*, Parte I, Cap. VII, pag. 130.

(2) BERTELLI, Alcune considerazioni e ricerche intorno al fiume *Reno*. MEMORIE DELLA SOC. AGR. DI BOLOGNA, add. citate, V. 2, pag. 201.

(3) PROMEMORIA ALLA CONFERENZA AGRARIA DI BOLOGNA, sulle colmate dell'Idice letta dall'ING. CIRO GALLASSI, nella Sessione 30 maggio, 1845. V. FELSINIO, T. VI, pag. 19.

tata dell'*Idice* cogli altri influenti in quella cassa, eguale alla metà circa di quella del *Reno*, avremmo, nel fatto, ne' 28 anni creato un solido di metri cubi 2426499, il quale, proporzionalmente a portata eguale al *Reno* (1), darebbe metri cubi di colmata annui 4853000.

4469. **Torbide del Po.** Si notò già (§ 75) calcolarsi dal LOMBARDINI la quantità di materie trasportata dal *Po* nella sola piena del 1839 a metri cubici 440 milioni. Questo compito si fonda sul rapporto del TADINI dell' 4 per 300 parti d'acqua; se ragguagliasi invece al 3 per cento, porterebbe il calcolo di quella quantità presso a mille milioni di metri cubi. Dunque, se l'acqua del *Po* si fosse potuto far giugnere chiara nel mare, con quella sola piena si sarebbero colmati ad un metro d'altezza ettari 400 mila, nel tempo che corre tra il 7 ottobre del 1839 e il 4 gennaio 1840. Dunque in tre eguali piene, tre metri: termine assai più breve dei quattro secoli per metà d'estensione (55000 ettari), calcolati dal BERTELLI.

4470. Il MENGOTTI calcola la capacità del grand' alveo del *Po* da PAVIA a mare di questo modo: Lunghezza 200 miglia, ossia 4000000 piedi; larghezza 600 piedi; altezza ragguagliati piedi 36, capacità totale 22 mila milioni di piedi cubici: onde se tutte le materie condotte dal *Po* in un anno, « entrassero e si fermassero nel grand' alveo del *Po* da PAVIA al mare lo « riempirebbero e interdirebbero affatto in meno d'un anno (2).»

4471 **Fiumi toscani.** Lo XIMENES calcolava da sperienze fatte in tre o quattro fiumi della Toscana, che le loro acque per colmare dovessero contenere l'uno per trenta di materia terrosa, e la colmata avesse a riuscir lunga quando le materie fossero al disotto di quella proporzione. Ma come ho dimostrato pel III Libro la valutazione del 3 per cento di materie nelle correnti torbide è al disotto del vero. In ispecie dove esse hanno molta pendenza e a seconda dei luoghi componenti il loro bacino, può essere anche del doppio. Per citarne altra conferma, valga il seguente prospetto riportato dal GIULI (3):

TORRENTI	SUPERFICIE DELLA SEZIONE IN PIENA	PENDENZA PER CHILOMETRO	QUANTITÀ DI TORBA deposta in 100 parti d' ACQUA
<i>Esse</i>	metri 96, 29	metri 0, 50	parti 3
<i>Foenna</i>	» 416, 72	» 0, 57	» 5
<i>Salarco</i>	» 70, 32	» 1, 66	» 9
<i>Salcheto</i>	» 56, 60	» 4, 64	» 5
<i>Parce</i>	» 67, 41	» 4, 40	» 3

(1) Il GUGLIELMINI, posta la portata del *Reno* isolato, eguale a 100, valutava quella dell'*Idice* 25, 66 della *Savona* 16, 33. Quella de' torrenti *Quaderna*, *Centonara* e *Gaiana* si valutò dal FRISI a un decimo di quella del *Reno*. Sfogando tutti questi torrenti in quella cassa, ne risulta che la loro complessiva portata sta a quella del *Reno* :: 52 : 100.

(2) MENGOTTI, *loc. cit.*, P. I, pag. 123 e 124.

(3) GIULI, *Statistica ecc.*, *loc. cit.*, T. II, pag. 73.

1472. Altri fiumi. A stima del GORSSE, ingegnere, risulta che il RODANO in estività contiene limo m.³ c.³ 4 su m.³ c.³ 7000 di fluido;

»	in acque ordinarie	»	1	»	2000	»
»	in piena	»	1	»	230	»

Da sperienze fatte dallo HEVAZ a BONN, il

RENO in magra ha limo	m. ³ c. ³ 4	su m. ³ c. ³	20734;
» in acque ordinarie	»	1	» 12500.

Si noti però che il NADAULT DE BUFFON stima il 2 del 100 le materie terrose della DURANOE, e valuta fino ad un quindicesimo del loro volume la quantità di materie contenuta nell'acque dell'AUDE (1).

1473. Avvertenze sui fiumi italiani. L'acque del Po si deono considerare anche prima ch'esso accolga i fiumi lacuali, le cui limpide e durevoli piene diminuiscono di molto la relativa torbidezza del gran recipiente. E lacuali sono il Ticino, il Lambro, l'Adda, l'Olio, il Clisio ed il Mincio. Rispetto al Reno bolognese, mi pare di gran peso il confronto al § 1669 esternalo.

L'esempio riferito della colmata dell'Idice è abbastanza infelice, dachè lo stesso GALLASSI ingegnere, assicurava che, seguitando a correre il fiume a quel modo, occorreano altri 40 anni per ultimarla (2); termine, il quale, sommato coi 28 decorsi, offre una bella aspettativa di tre quarti di secolo per la maggior parte de' terreni compresi in quella cassa. Ne aggiugnerò altri due, riferiti dal matematico ab. XIMENES. Verso la fine del secolo decimosettimo si fece nel Pisano dal CIACCHERI ingegnere una fabbrica di cateratte sopra la terra di Calcinaia per servizio d' un canale che doveva condur l'acqua dell'Arno per due miglia sino al terreno da colmare poco lungi dal Lago di Bientina. Vuolsi l'acque vi pervenissero così chiarificate che gli avversanti quella intrapresa, empiendone fiaschi in presenza di testimoni, portaronli a FIRENZE al governo, onde subito abbandonata la colmata, chiuse le cateratte, e dimesso il pensiero di mai più adoperarle. In altra occasione volendosi praticare una colmata a COLTANO, un miglio al di sopra di PISA, aprironsi bocche con suoi caterattini per mandar l'acque in tempo di piena pel canale adducitore della torbida a più bassi luoghi di quella fattoria: non si sa che altro avvenisse, ma nullo fu il successo, perchè le bocchette furono abbandonate, e i terreni, quali erano dianzi, si rimasero.

1474. Tulli questi infasti avvenimenti null'altro provano se non che « non vi è in questo mondo » (per valermi di parole dello stesso XIMENES, da cui trassi que' due ultimi racconti) « non vi è operazione che non esiga attenzione e vigilanza, e che eseguita scioperatamente porti un felicissimo successo (3). » Arroge quando sono male applicate o discono-

(1) NADAULT DE BUFFON, *Traité théor. et prat. des irrigations*. PARIS, 1847, T. II, p. 215.

(2) FELSINEO, luogo citato, Vol. VI, pag. 20.

(3) *Della utilità e inutilità delle arginature de' fiumi*. Memoria idraulica dell' ab. XIMENES, matematico ecc. Atti della R. Società Economica di FIRENZE, ossia de' GEORGIOFI (1791). V. I, pag. 225 e seg.

sciute le più ovvie nozioni idrometriche. Pochi avveggoni, nello intraprendere colmate, della necessità di fare, per dirlo coll'ALIGHIERI,
come buon sartore

Che, com' egli ha del panno, fa la gonna;

onde l'estensione da colmare dee proporzionarsi all'erogazione dell'acqua ed alla sua torbidezza, e per terzo riflesso al tempo in cui dee compiersi, come s'è lucidamente, se mai non m'appongo, determinato con generiche proposizioni nel III Libro, ed ora nelle speciali norme sarà pe' seguenti Articoli investigato.

1475. Altri riflessi. Non trasanderò di ponderare l'opinione del GASPARIK. E innanzi tratto avvertirò che la torbidezza del Rodano è stata dal GONSSÉ estimata ad ARLES, cioè dopo che il fiume ha deposto gran parte di torbida nel lago LEMANO; quella del Reno dall'HEVAZ a BONN, cioè dopo il suo passaggio pel lago di COSTANZA. Tuttavolta il GASPARIK, prendendo a base di calcolo, nel parco cenno fatto sulle colmate, quella media valutazione di 4 metro di limo per ogni 2000 di fluido, fa questo supposito: Sia da colmare con quell'acqua un terreno diviso in ricinti con arginelli di 5 decimetri d'altezza. Posandovi l'acqua a 4 decimetri d'altezza, ciascun ettaro riceverà 2000 metri cubici d'acqua: dunque un metro di melma, il quale, disteso su que' diecimila metri di superficie, darà un deposito, la cui altezza sarà il decimo di un millimetro. Rinnuovisi l'acqua ogni giorno, si perverrà ad ottenere l'altezza d'un millimetro ogni 10 giorni: dunque nè manco quattro centimetri all'anno; anzi, a computo esatto, sopralzando gli arginelli, s'arriverà ad un metro in 27 anni e alquanti giorni.

Io però tengo a calcolo quest'altro riflesso del GASPARIK, essere cioè l'acqua *susceptible de transporter jusqu'à quatre cinquièmes de son propre poids de matières terreuses*. Nel qual caso, vedi e' soggiugne, le colmate sono pronte e profittevoli (1). Noterò ancora che il PUVIS sopra dati del LORTET fa stima che il Rodano potrebbe coprire ciascun anno 3400 ettari di limo all'altezza d'un metro, benchè non entri in questo calcolo la melma tutta recatagli da' suoi tributari (2). Riporterò infine il giudizio del PARETO ove afferma che parecchi fiumi hanno poco limo, parecchi altri, come il Reno (dic'egli) a BOLOGNA, ne contengono sino il 7 per 100, ed anzi l'Aude il quindici del cento (3).

1476. Obbiezione del Nilo. È millenario il fenomeno dell'espansione del Nilo. In tanti secoli, se la sua torbidezza fosse punto sensibile, l'alzamento dell'Egitto sarebbe enorme. E valga il vero: affermano osservatori fededegni, l'acque del Nilo non riuscire a sopralzare la pianura Egiziana

(1) GASPARIK, loc. cit., T. I, pag. 509. *C'est alors que les colmatages sont prompts et profitables*. Dopo la qual sentenza è meraviglievole che non abbia fatto ulterior cenno di pratica tanto vantaggiosa al pubblico e privato interesse, se n'ecceitui alcun'altra breve indicazione da pag. 515 a 520, sulla colmata come ammendamento alla tenacità del terreno.

(2) PUVIS, De l'endiguement des cours d'eau. PARIS, 1846.

(3) PARETO, Irrigation et assainissement des terres. RORET. 1851. Tom. I, pag. 345. *Telle rivière en donne fort peu, et telle autre comme le Reno, à Bologne, en contient (du limon) jusqu'à 7 pour 100*. Ed in nota aggiugne. *L'eau de l'Aude contient 1/15 de son volume de matières étrangères en suspension*.

più di 432 millimetri per ogni secolo (1); il *Gange* non creare maggiore alzamento nelle sue vallate, benchè la melma che travolge si contenga nelle sue acque in ragione di 4 : 528 (2). Ma il *Gange* ed il *Nilo* potrebbero contenere anco il 42 e 45 del cento di limo, e per tre motivi non produrre colmata di qualche momento. *Primo*, perchè si espandono, ed esondanti divagano senza limite, e il meglio del sedimento si rimane sul lembo del fiume. *Secondo*, perchè le materie contenute non precipitano se non col favore del riposo: ed a tempo si notò rimaner sospese nell'acqua in moto, materie, ancorchè più gravi della medesima. *Infine*, l'acque danno, e l'acque ritolgono: doppio giuoco assai facile a quelle del *Gange* e del *Nilo*, che gli effetti prodotti quando torbide, ponno quando chiare dilavando la superficie esondata, liberamente disfare.

1477. Risultati dell'osservazione. È per me di gran peso l'operar della natura. Ho già detto della vastità degli interrimenti alle *foci* (§ 848): ma se l'agronomo vuol farsi un'idea dell'immensa quantità di materie travolte dai fiumi, non dimentichi di riguardare la figura 273 (§ 4339). Quando un fiume fa un guadagno sul mare di due chilometri quadrati in estensione superficiale, vuol dire che esso ha composto il terzo, i due quinti, alle volte i sette decimi del cubo corrispondente a quella superficie, come rende aperto il § 4339 sussidiato da quella figura 273. Ivi la protrazione di foce da O in F si fonda sul formamento di un solido la cui sezione è F M X Z; il protraimento A F non può esistere senza un solido forse eguale al cubo corrispondente, come dimostra la sezione A F X Y (3). Ora, per le colmate, appena si ha d'uopo di un solido, nel quale la terza dimensione, vuol dire l'altezza o profondità, può essere di pochi metri. Laonde è inutile dire il tal fiume prolunga ogni anno la spiaggia di un metro, o d'un numero qualunque, se non si conosce la scarpa o pendenza che ha la sponda del mare in quel posto, oltre tutti gli altri riflessi avvertiti sulla lotta recata dai flutti marini a quelle usurpazioni, che le correnti vogliono commettere sul loro dominio. Inavvedutezza nella quale incolse pure STRABONE (4). L'Egitto è una colmata del *Nilo*, e chi potrebbe calcolarne il volume se si pon mente alla capacità del seno di mare in cui fu creato (5)? Intanto « a cinquanta e più miglia dalla costa vi si ravvisano i bassi fondi, « e i grandi ammassi delle fanghiglie e melme del *Nilo* aggrumolate, che « formano già l'abbozzaticcio di una nuova regione (6) ».

(1) GIRARD, *Observ. sur la vallée du Nil*. Mém. de l'Académie des Sciences. 1819.

(2) BIBL. UNIV. *Observ. sur le Gange et l'Inde*. T. IV, pag. 49.

(3) Molte volte anzi il protraimento all'estremità inferiore d'un delta non si potrebbe sostenere se le torbide non vi avessero fatto una base amplissima, distendendo i suoi fianchi sotto mare con iscarpe così dolci che il solido sott'acqua può essere il doppio e il triplo del cubo della superficie emergente dall'acque.

(4) *Omnes fluvii Nilum initantur continenti adiungendo obiectum ostiis suis fretum, alii magis, alii minus: minus qui non multum coeni deferunt, magis qui multum*. STRABONE, *Geogr.* Lib. I, n. 37.

(5) *Hujus regionis pleraque pars, ut et sacerdotes ajunt, et ipsi mihi esse videbatur, aquisititia Aegyptus est. Siquidem quod inter praedictos montes supra Memphis urbem positos medium est, videtur mihi sinus maris aliquando fuisse etc.* HERODOTI in *Euter. sive lib.* 2.

(6) MENGOTTI, loc. cit., Parte 2, pag. 294, il quale si fa saldo del BUFFON, *Teor. della terra*. Tom. 2, Cap. 19; e del KANT, *Geog. Fisica*, V. 6, P. 2, Cap. I.

4478. Fatti nel bacino del Po. Restrignendoci al *Po*, il sappiamo egregiamente, a' tempi di STRABONE, da RAVENNA ad AQUILEIA, per lo spazio di quasi 600 chilometri, non v'era che una continuazione di vaste paludi e lagune (1). RAVENNA ammemmata e semisepolta dalle incessanti deposizioni de' fiumi, ADRIA ora distante 30 chilometri dal mare, l'antica città di SPINA (2), già potente sul mare ed opulenta, di cui ora non rimane vestigio, e se fiorisse ancora, sarebbe oggi dal mare disgiunta di là da 30 chilometri. Più innanzi vedremo come la contro-corrente rilevata dall'ingegnere CASONI nel litorale Veneto, sveli che l'estreme radici, per così dire, degli interrimenti del *Po*, estendono l'ultime molecole terree pel fondo del mare fin presso a MALANOCCHO. Tutti fatti: e dimostratori che il *Po* e le poche altre correnti con foci isolate nell'Adriatico, hanno in meno di 48 secoli compiuta una colmata, la cui estensione superficiale non si può calcolare minore di 48000 chilometri quadrati. Nè qui ristà il conto.

4479. Arroge l'impedimento recato dai Veneti al rinterrimento dell'Estuario (§ 4359); arroge l'immenso delta creato di pianta entro mare alla punta di MAESTRA; arroge l'enorme grossezza dell'avvenuto interro là dove erano lagune, profondi stagni e seni di mare: e si può senza tema di spropositare, calcolare un' estensione quintupla ove quella congerie di torbida si disponesse in regolare strato di uno a tre metri, o per ragguagliata misura, di 4, 50, quale potrebbe occorrere a rinsanire tutti i depressi ed insalubri luoghi di codesto magnifico piano d'Italia. Dal qual compito risulta evidente la capacità di colmare 5000 chilometri quadrati per ogni secolo: dunque non meno di 50 chilom. quad., cioè 5000 ettari in ciascun anno! Se aggiugni tutto il materiale che i fiumi perdono per via prima di versarsi alle foci, tutto quello che nabissano senza frutto nel mare, quello che il mare stesso travolge nel suo fondo (3), non si può a meno di addoppiare sì fatto calcolo (4), quando le colmate artificiali, rattenendo assai più completamente le materie terrose, operassero regolarmente quanto la natura può solo, con più ampio scopo, disordinatamente adempire.

4480. Conclusione sulla torbidezza. Prima di proclamare teoremi generici e fondamentali, ove non trattasi di scienze astratte o puramente speculative, si bene di annunciar leggi o effetti di naturali fenomeni, questi è d'uopo, in volgare metaforico, masticare e rimasticare, e solo profferire dopo che senza lena osservati e riosservati. La maggiore o minore torbi-

(1) *Universa regio fluminibus et paludibus abundat maxime Venetorum ecc.* STRABONE, *Geogr.*, Lib. 5.

(2) *Hoc vero Eridanum ostium dictum est aliis Spinetium ab urbe Spina quae fuit juxta praevalens ut Delphicis creditum est thesauris etc.* PLINIO, *Hist. nat.*, Lib. 3, Cap. XX.

(3) Si les fleuves aboutissent dans quelque lac, ils y laissent souvent un dépôt de limon: et nous sommes témoins de pareilles formations. Il doit nécessairement s'en effectuer des pareilles dans les rurs: les observations des navigateurs nous apprennent que leur fond est quelquefois une immense couche d'argile. D'AUBUISSON DE VOISINS, *Traité de Géognosie (Terrains de transport)*, T. II, pag. 468.

(4) A corredo de' fatti nel III Libro addotti per dimostrare l'attitudine di quasi tutti i torrenti e fiumi non lacuali, le colmate dell'*Isero* sotto ALBERTVILLE, e quelle dell'*Arc* (Savoia) dimostrano in pochi anni un'altezza di limo, in molti luoghi eccedente due metri. Vedi *Sui lavori di colmata ecc.*, Lettera del Cav. MOSCA nella GAZZETTA dell'ASSOCIAZIONE AGRARIA, Anno II, pag. 380.

dezza delle correnti non è sì dipendente dall'entità della piena, ed io che, a mo' di dire, per cinque o sei lustri non distaccai l'occhio da fiumi, vidi mutabili sempre le loro piene rispetto alle materie travolte (1). Ho vedute correrne limpidesime in veri torrenti, quando provenienti da scioglimento di nevi: altre volte, benchè da egual causa prodotte, correr sì torbide, che l'avresti dette rotolare più che fluire. Da questo bel ponte di TORINO, dopo alcun grosso aquazzone, caduto a monte più o meno distante, veggio le acque del Po ingrossare, ora senza cangiar di colore, ora biondeggiando da disgradarne lo stesso Tevere, ora son acque bigicce, or quasi invernigliano, e tutto questo perchè il colmo della dirotta proruppe piuttosto sul bacino di tale torrentello, che di tal altro. Il qual Po, non dubiterei di affermare, durando la stessa piena, offerire tra le foci del Ticino e della Trebbia torbidezza minore che tra la Trebbia e l'Adda; poi maggiore tra il Taro e il Mincio che non tra l'Adda e il Taro, e via dicendo, per non ripetere gl'idraulici studii al III Libro esplicati. Disparità che in lunga e stragrande piena scompaiono, od almeno inosservate rimangono. Ma non deono essere dall'agronomo inavvertite. E questo tenga per guida d'interrogare la natura stessa de' luoghi, d'onde vuol derivar l'acqua torbida, desumendo il suo calcolo dalle speciali norme, a' seguenti due casi appropriate.

1481. O si tratta d'impiegare tutta l'acqua di una corrente per ritrarne tutta la melma possibile, o si tratta di erogarne in quantità non troppo notevole rispetto al corpo del fiume. Al primo caso si riferiscono le colmate che formano il subbietto del seguente Articolo II. Al secondo l'altre, argomento degli articoli III e IV. A' quali rimando il leggitore benevolo per iscarsar ripetizioni. Intanto e generalmente, il calcolare l'intraprese delle bonificazioni sovra il 3 per cento di sedimento nelle correnti torbide e in tempi di piene, sarà sempre un dato discreto, anzichè aggranditore.

[2] Qualità della belletta.

1482. **Sedimento.** Le materie che lo stato di quiete fa rilasciare dall'acque, sotto il riflesso agronomico ponno distinguersi in galleggianti, scorriglie, fanghiglie, limo, belletta o melma, argilla, rena, ghiaia, ciottoli e pietre.

Le galleggianti, come frondi, rami ed alberi interi, oltre oggetti varii componenti il bottino sì deplorabilmente fatto dall'acque co' suoi disastramenti, spesso sono qua e là distribuite dalle piene anco durando l'acqua in moto, e nel calare delle medesime.

(1) Le stesse osservazioni, non concordando tra loro, argomentano la notata mutabilità. Per esempio, l'acque del Nilo per osservazioni dello SHAW carreggiano 1 volume di limo per 132 d'acqua. Quelle del Reno, secondo l'HARTZORKER, 1 volume ogni 100. Nel Reno bolognese il MANFREDI (esaminando però acqua mediocrementemente torbida) trovò in fondo al vaso un deposito d' 1 volume sopra 174. Il dottor BARROW, per analoga esperienza con acqua del Fiume giallo della China, rinvenne una parte di materia su 200 d'acqua. D'ARBUISSON DE VOISINS, *Traité de Géognosie*, T. I, Ch. 11. STRASBOURG, 1819. pag. 58. Trovo ancora che, secondo i calcoli del RINNEL, *Le Gange dépose par heure à son embouchure 2509036000 pieds cubes de vase; le Nil 14784000, et le Mississipi 800000*. VILLEROY, et MULLER *Manuel de l'irrigateur*. Paris (1851 ?), pag. 5.

Le **scoviglie**, sono quella congerie di ruderi organici più o meno decomposti, pingue terriccio che le piene sospingono a galla, e via via come scopando e spazzolando l'alveo e le spiagge mano a mano esondate, cumulano traendole innanzi quasi vanguardia, e quasi colla catasta de' galleggianti ascondendo il terribile corpo d'armata che dee rapir tanti frutti e speranze, e versar tanti guasti e sciagure. Le quali scoviglie sono distribuite gran parte ove l'acqua esonda sottile e trova intralci a ritirarsi senza deporre il fardel suo.

Le **fanghiglie**, si traggono specialmente da fossi e colatori, da' quali estraesi anco limo. Nelle correnti in piena trovansi vere fanghiglie quando dopo lunga siccità spazzolano il fondo di gorghi, paduli e piccoli stagni rimasti in secco.

Il **limo**, per vero dire, italianamente significa la *mota* o *polliglia* generata nelle paludi dai residui vegetali ed animali che nel loro fondo si corrompono e commischiano a terreno infracidato dal soggiorno dell'acqua ristagnante; e per grecismo i naturalisti chiamarono LIMNOLOGIA il discorrer dell'origine e natura de' laghi e paduli. Ma indifferentemente ausarono gli scrittori *limo* per *melma* o *belletta*, o generalmente qualunque deposito di fiume o impostime capace, quando recente, a tranghiottire uomini o bestie che s'attentino d'oltrapassare.

L'agricoltore dee considerare i materiali onde l'acque fannosi e chiamansi torbide, quando le medesime sono in moto. In quiete depongono per intero il loro sedimento; quando muovonsi, abbandonano invece differenti qualità o specie di posatura a norma della velocità di cui sono animate. Ma il sedimento stesso varia secondo la natura del bacino del fiume e la pendenza del suo alveo, quindi varia pure la qualità del limo.

1483. **Limo di più fatte.** Il delta Egiziano dee la sua formazione e fertilità al limo, e questo limo lo deve al Nilo. L'Italia deve le sue più ricche pianure al limo, e questo limo lo deono le pianure del Piemonte, di Lombardia, del continente Veneto, i piani di PARMA, MODENA, BOLOGNA, FERRARA e ROMANDIOLA al Po ed a' suoi tributarii; come quelle della Toscana lo deono all'Arno, ed altre dello Stato Romano al Tevere ecc. Nella GEOLOGIA AGRARIA (Cap. XI, Libro I) s'è fatto cenno come il limo del Po s'ingeneri dall'Alpi e parte degli Appennini, e da questi quello dell'Arno e del Tevere, per tacere delle formazioni delle due Sicilie. Ne' terreni d'alluvione formati alle bocche de' fiumi reali, concorre, oltre il limo fluviale, anco la melma rammontata dal mare. Le paludi salse contengono limo molto prezioso, e quello estrattone nel CESHIRE tiensi in conto del più attivo concime che trovisi nell'Inghilterra. Alle bocche dell'*Humber* escavaronsi canali all'oggetto di trarne il limo recatovi dal fiume e dal mare, e con esso si dotarono campi di fecondità sorprendente. Del che meglio più innanzi, ove dirò del limo del Rodano, del Reno, della Schelda.

1484. Delle proprietà del limo si è detto al IV Libro. In quello di palude, se nella calda stagione s'insinua un bastone, svolgonsi ed elevansi bolle gazoze, quali la CHIMICA AGRARIA (Cap. IX, Libro I) ci svelò come possano riconoscersi se consistino d'idrogene protocarbonato, o vuoi meglio carburo tetraidrico; quello invece recato dalle correnti è come vergine, egualmente

ubertoso che salubre, e già in quel Libro se ne scandagliò la varia natura. Tuttavolta versando di presente il discorso nella trattazione pratica di fruttuare in genere della torbidezza delle correnti, è d'uopo farsene più materiale ed applicativo concetto.

1. Studio delle formazioni naturali.

1485. Studio geognostico. Il saggio economo, quando fornito delle nozioni di GEOLOGIA AGRARIA (Lib. I) e di GEONOMIA (Lib. IV), procederà con metodo e sicurezza nelle sue colmate, affine di creare una buona qualità di terreno. Un agricoltore Svedese che ne tentasse una, senza lumi sufficienti, potrebbe creare terreno tale da servire a miniera di ferro. Ivi alcuni torrenti traversano bacini sì ricchi di particelle libere di ferro, che in date bassure depongono strati contenenti il 60 per 100 di metallo che è *ferro idratato* assolutamente puro. Da qualcuna di tali bassure, sterandole ogni 10, 20 o 30 anni, ricavano il minerale: ed a capo di quel termine si riproduce, secondo lo SWEDENBORN, altro eguale strato (1) da industriare da capo. Altre colmate potrebbero contenere anche oro. L'*Arriège* in Francia dee il suo nome (*Aurigera*) all'oro che mette a nudo nel traversare terreni che ne contengono; l'*Orco* in Piemonte ne seppellisce tra le nuove ghiaie (2), e nell'Ungheria la ricerca dell'oro ne' piani della Transilvania e del Bannato si fa con grandissimo profitto. Dispongono acconciamente tosoni, ossia velli o pelli di montone nel momento che la fumara carreggia oro, quali colla lana ne trattengono le pagliuzze (3); onde forse l'origine pratica del famoso vello d'oro.

1486. Ma che c'entra egli adesso il ferro o l'oro o il toson d'oro? Eppure vedi apprendimento, chè non a caso ho parlato di codest'oro, per così dire fumale. I poveri giornalieri che si travagliano a ricercarlo e raccogliarlo, sanno per pratica quanto insegna la Geognosia. Non discendere cioè cotali pagliuzze metalliche dai monti: le correnti aurifere soltanto disotterrare colle corrosioni quelle già esistenti ne' terreni di trasporto cui traversano; e siccome l'oro ha una gravità specifica delle maggiori, perciò è travolto tra le ghiaie a poca distanza da luoghi corrosi. Quindi l'agronomo il quale apra una bocca immissaria nel fiume, di faccia e alquanto avale d'una notevole corrosione contemporaneamente da lui fatta, non meraviglierà se visibilmente varia la natura della torbida, durando l'acque a corrodere; chè non mancherà d'introdursi parte de' ruderi di quel disfaccimento nella sua colmata. Occhio dunque se la melma sia *locale* o di *trasporto*.

(1) D'AUBUISSON DE VOISINS. *Tr. de Géognosie*. T. II, pag. 476. STRASBOURG. 1819.

(2) Il mezzo che adoperano i Rivarolesi è simile a quello adoperato dalle Indiane per trarre l'oro dalle spiagge del rio *Anapi*, descritto dall'OSULATI, intrepido viaggiatore nella Repubblica dell'Equatore. V. *Annali Univ. di Statistica*. MILANO. *Bollettino*, ott. 1848, pag. 180.

(3) Ho veduto lungo l'*Orco*, dopo una piena, tutti i banchi scoperti di ghiaia, rimestarsi e cercarsi faticosamente da que' paesani. Perciò volli accennare questa pratica degli Ungheresi, perchè forse meriterebbe in qualche posto d'essere sperimentata a scemare quell'improba investigazione.

1487. Influenti. Le modificazioni poi recate dagli influenti pel concorso delle loro torbide, ponno farsi palesi colla osservazione del gran delta del *Mississipi*, rilevandosi composto di strati alternati d'argilla azzurra, propria del *Mississipi*, e di terra rossiccia, la quale proviene dalle torbe tributategli dal suo influente chiamato il *Fiume Rosso* (1). Di giunta agli esempi di fatto che dirò al § 1489 e all'altro del § 1491 a me stesso accaduto, valgan anche questi.

1488. Il Sud-Est della Francia, oltre la sua principale arteria, il *Rodano*, ha molti altri influenti, e i più numerosi e maggiori sulla sinistra del fiume. I quali traendo fonti da montagne elevate, e alcuni da ghiacciai, offronsi copiosi anche nell'estivo tempo, e per diversa materia torbidi nello autunnale e invernengo. Quella sinistra riva offre terreni alla cui formazione han concorso questi vari influenti: la *Drôme*, il cui limo è ricco di calcare; l'*Isère*, copioso di frantumi scistosi, onde formò nel suo tronco superiore, pianure notate tra le più fertili di Francia; la *Durance* carreggiante sabbie alcaline tratte dalle rocce primitive da cui procede. A destra l'*Ardèche* e gli affluenti del Vivarese o delle Cevenne tributano al *Rodano* frammenti vulcanici. Quindi la diversa natura o mutabilità delle torbide di questo fiume, il quale reca bellette assai migliori ne' suoi ultimi tratti, come attesta la pianura d'ARLES da esso creata, e la bassura fangosa di BEAUCAIRE a AIGUES-MORTES, la quale, a stima del PUVIS, sarebbe tra le più ricche e feraci, quando si sanificasse (2).

1489. Disavvertenze fatali. E questo studio degli influenti è di momento gravissimo nell'industria delle colmate. Potrei citare esempi deplorevoli di torrentacci d'acque grvide sempre di materie atte a comporre terreni di pessima qualità, i quali vengon distolti dai torrenti maggiori di cui sono naturali tributarii, per farli correre isolati a vomitare in povere, così dette, casse di colmata, la loro melma infelice. Ho veduto anche in una stessa grande cassa o comprensorio di sgraziati terreni di natura stupenda, una volta vere terre di promissione, gettare da un lato a foce aperta una corrente di buone torbide, dall'altra una di pessime. Con meschino dispendio si potrebbe accomunarle, onde il pessimo dal meglio s'amendasse. Invece quando, e sa il Cielo il giorno, quelle casse saranno a sufficienza rilevate, troverannosi estensioni ricolme di strati discretamente buoni, ed altre di strati pessimi quasi incoltivabili, se anco l'accecamento di lasciare le acque senza regola, creando dossi e bassure, non produce da ultimo strati quasi ovunque di sabbia che la buona melma ricopra, e tutto il comprensorio insterilisca. Nè questo crediate avventato presagio: pur troppo è altrettanto funesto che vero e nella II Sezione hannosene patenti le prove.

1490. La Geologia offre pure altro che di curioso circa le materie recate dalle correnti, onde si riferma assai dubbio se la torbidezza dell'acqua possa risolutamente dipendere da umani diboscamenti. Alle foci del *Missis-*

(1) COLLEGNO, *Elementi di Geologia*. TORINO, Pomha e C., 1847, pag. 48.

(2) PUVIS, *Du climat et de l'Agric. du S. E. de la France*, § XX.

sipi tra quegli strati, come avverte il COLLEGNO, trovansi misti tronchi d'alberi « che formano talvolta letti di varii metri d'altezza, e si estendono per « più e più miriametri quadrati. » Lascio ai querelatori de' diboscamenti le deduzioni da questo grande fenomeno, mentre rimetto alcuni altri riflessi geognostici alla successiva SEZIONE, limitandomi ora alle naturali formazioni alluviali, quali le veggiamo, per mo' di dire, ogni giorno ingenerate.

1491. **Colmate naturali.** I meglio terreni che coltiviamo non sono eglino colmate naturali? I magnifici piani ne' bacini del *Nilo*, del *Gange*, del *Po*, del gran *Reno*, della *Schelda*, del *Rodano* (§ 1483), son colmate di que' fiumi, e presentano terreni rinomati tra i più feraci del mondo. E non l'avea detto il georgico Mantovano da tanti secoli?

*At quæ pinguis humus, dulcique uligine læta,
Quique frequens herbis, et fertilis ubere campus,
Qualem sæpe cava montis convalle solemus
Despicere: huc summis liquuntur rupibus amnes
Felicemque trahunt limum* (1).

Dallo studio adunque della natura, apprenderemo eziandio quello dell'arte. I naturali terreni constano di materiali più o meno voluminosi, dal masso erratico, per così dire, alla tenuissima argilla. Vedi rapida trapassar la corrente, non deporrà che pietre e ciottoli con sabbia; alquanto raffenata, grossa sabbia; scemandole ancora la velocità, farà deposizione di sabbia minuta mista ad argilla e carbonato calcare; infine, tranquillata, deporrà solo questi ultimi materiali, la melma calcare ed argillosa, col tericcio e i residui organici di cui era ricca. La consistenza degli strati ultimi è la maggiore; ma la composizione non è sempre la stessa, perchè le acque recano alle volte materiali diversi, come al IV Libro s'è detto. Se un torrente trabocca, comincia col depositare pietre, indi ciottoli, e così mano mano l'acque, distendendosi e perdendo la foga, depositano per ultimo il limo tenuissimo: ed egual legge si riscontra esaminando il letto d'un fiume, il quale s'avvia dalle fonti tra rupi e sassi e perdesi in finissima melma alle foci.

1492. Poco o nulla monta sapere di che constino i sassi, la ghiaia, non così la sabbia ossia rena. Importa poi rilevare la composizione di quel sedimento ultimo superficiale, di cui dobbiamo comporre noi coll'arte una specie di nuova crosta terrestre coll'ingegno della colmata. Non riuscirà disutile vedere perciò quale la componga essa, quell'artefice, a dire vero, più di noi maestrevole, ch'è la Natura, e in tal estensione, e con canale sì portentoso, che certo porge la più grande speranza sul presente subbietto.

1493. La melma del *Nilo*, analizzata dal REGNAULT per la Commissione d'Egitto del 1802, offeriva il 6 del cento in carbonio. Non ha guari il Las-

(1) P. VIRGILII M. GEORGICON, L. II, v. 183 - 187. Nel I Libro, ove dice al verso 115 e 116:

*..... incertis si mensibus annis abundans
Exit, et obducto late tenet omnia limo,*

certo non volle esprimer quel « Contaminando di belletta i campi » come voltò in italiano lo STROCCHI.

SAIGNE constatare il peso specifico di 2,385, non dissimile gran fatto da quello della terra di non buona qualità (§ 4306). Vi trovò in 100 parti,

Silice	42,50
Allumina	24,25
Perossido di ferro	13,65
Carbonato di calce	3,85
Carbonato di magnesia	1,20
Magnesia	1,05
Acido umico, o materia organica azotata	2,08
Acqua	10,70
Perdita	0,72

400,00

Principale componente inorganico risulta adunque un silicato d'allumina. Ma sarà poi tale quasi ovunque quella sterminata bonificazione? Certo s'avranno in diversi luoghi diverse fatte di sedimento, non però mai di pura rena. E se la natura è l'architetto prodigioso di quella immensa opera di ammendamento, non vuolsi però torre all'uomo la parte sua, come più innanzi un cenno degli accorgimenti egiziani, farà meglio palese. Da quali il riflesso che la correntia dell'acque non si limita alle separazioni di ghiaia, rena ecc.; essa influisce sulla composizione stessa della vera melma.

II. *Distinto uso de' materiali di sedimento.*

4494. Prima distinzione delle materie in genere travolte dalle correnti, può farsi secondo l'attitudine loro a costituire terreno adatto alla coltivazione. Tutti i materiali descritti nel § 4480, in fuori de' tre ultimi, *ghiaia, ciottoli e pietre*, valgono a quest'ufficio: e la *rena* mal risponderebbe quando silice pura o mobile, a meno di non essere depositata in luoghi forniti di largo sussidio d'irrigazione. Però tutti i predetti materiali, non eccettuate le pietre, ponno talvolta servire alle colmate. Esempio gli agricoltori italiani, che spinsero l'arte loro a due singolari accorgimenti. L'uno d'intorbidare artificialmente le acque, o almeno crescerne di molto la torbidità, come si disse al § 4445 e più ampiamente se n'avrà conferma nel XXI Capitolo. L'altro d'impiegare con previdenza le torbide secondo la natura loro, applicandole a terreni nelle varie condizioni. Dove trattasi di profondità considerevoli, non badano gran fatto alla natura del sedimento, purchè si raggiunga effetto sensibile rispetto alla quantità o altezza del medesimo, finchè approssimandosi alla formazione dello strato che dee avere la destinazione di suolo vegetale, allora allentano la foga delle torbide, e procacciano di comporlo delle sue materie migliori. Ecco dunque spiegato come possano ricorrere emergenze di bassure molto rilevanti, ove, per guadagnar tempo, torna convenevole non rigettare qualunque specie di materiale sia dalla corrente travolto, salva l'avvertenza di respignerle quando la bassura sia rilevata al segno di toccare l'inferior limite del suolo vegetale, o coltivo occorrevole.

1495. Se all'agricoltore incolga di coltivare sabbiosi o ghiaiosi terreni, l'agrologia e l'agronomia gliene insegnano l'arte, a dir vero, laboriosa, e non sempre felice, onde il georgico MANTOVANO:

*Sterile ghiaia di supino clivo
 Porge appena alle pecchie umile casia
 E poco ramerino (1).* ;

dee però a tutta possa evitare di attrarre colla corrente sabbie e ghiaie ancorchè minutissime. Ma qualche volta sopra una colmata eccessivamente argillosa, lo strato di sabbia di un paio di centimetri potrà riuscir utilissimo, perchè poi coi lavori si ammenda il suolo incorporandosi quella sabbia collo strato d'argilla. Ed ecco ancora spiegato come la rena pura possa talora essere, anzichè respinta, desiderata, siccome nella IV SEZIONE verrà maggiormente esplicito.

1496. Riguardando ai composti utili per la coltivazione, siccome in perpetuo accade, nè per colpa di diboscare, ma per natural legge da tempi abantico cognita cognitissima, certo l'acque dirotte rubano terra da luoghi pendii, ove naturalmente inclina al discendere (2); ma conviene pure riflettere ch'esse ne trasportano i materiali a diverse distanze con quella regola che le migliori a più lontani luoghi depongono. Ne ha insegnato Filippo RE, che il peso di alcune qualità di terra stanno in questa relazione (3):

Terra quarzosa e sabbiosa	2,072
» argillosa da pignatte	2,000
» buona	1,500
» cimiteriale	0,880.

La quale indicazione mi mosse a rilevare il peso di terreno di colmata depositato in due fondi l'uno discosto dall'altro poco più d'un chilometro, essendo la melma derivata dallo stesso fiume. Nel primo fondo il terreno è riuscito forte, ossia tenacissimo; nell'altro, eccellente, come dicono, *ladino* o da canape, e il peso di questo era poco superiore alla metà del peso di quello. Or questo diverso effetto dipendeva dalla natura della torbida d'un influente che avea foce poco di sopra alla presa d'acqua di colmata, che servi all'ammendamento di quel primo fondo. In quel posto l'acqua recipiente non avea forza di trasportare più oltre le materie gravi gettate dalla foga del rigagnolo tributario, sino all'altra mia presa d'acqua inferiore. Torna adunque il riflesso delle accidentali modificazioni, prodotte nelle torbide de' fiumi da quelle de' loro tributari (§ 1487), mentre comple studiare quelle, dalla maggiore o minore correnza delle acque, dipendenti.

(1) LE GEORGICHE DI VIRGILIO volgarizzate da DIONIGIO STROCCHI; da que' celebri versi,

*Nam jejuna quidem clivosi glareæ ruris
 Vix humiles apibus casias, roremque ministrat.*

GEORGICON, Lib. II, vers. 211 e 212.

(2) In clivosis, ubi terra decurrit. COLUMELLA, Lib. III, Cap. XIX. Ediz. cit., pag. 602, del Tom. II.

(3) ELEM. D'AGRICOLT. di F. RE, Lib. II, Cap. III, pag. 143. MILANO, 1815.

III. *Proporzione tra i diversi materiali di sedimento.*

1497. Influenza della velocità. Se l'acqua giunga a percorrere metri 0,773 per minuto secondo, a stima del GASPARI, lascerà precipitare le ghiaie e la grossa rena, conservando sospesa l'argilla ed i materiali fissi (1). Se trapassi metri 1,50, allora coprirà il terreno inondato di quella rena, di ghiaia e di sassi. Le materie più sottili e le organiche si trovano in qualsiasi tratto del fiume, se non sia lacuale, ovvero d'acque chiare; le materie più grosse d'ordinario pertengono ai tratti mano a mano superiori. Però nello stesso luogo e nello stesso tratto l'impostime cangia natura secondo le varie altezze o velocità delle piene. Pel Rodano il PLANCHOL trovò i seguenti risultati:

	<i>Basse acque,</i>	<i>Mezzane acque,</i>	<i>Grosse acque</i>
Carbonato di calce	0,2500	0,3516	0,3974
Sabbia fina con argilla	0,7500		
Argilla		0,5484	36
Sabbia micacea		0,1000	0,2426

Per quasi tutti i fiumi italiani, quanto più accostino la foce tant'è migliore la qualità delle torbide. Pur troppo se ne trae la triste conseguenza: — È dunque il terreno più prezioso che inabissa nel mare!

Tra le colmate naturali, sussidiate da un artificiale ostacolo alla velocità delle correnti, trovano luogo quelle consigliate con sì appropriata risposta proferita dal FABBRONI alla richiesta: Ma se pur vi avvenisse di dover porre ostacolo a qualche rivo divenuto in alcuni punti dell'anno impetuoso, ovvero a qualche piccolo torrente? — « Io non intenderei punto, dic' egli, di costruire argini per tale effetto se non vi fossi forzato dalle circostanze; poichè, siccome il rivo o torrente non escirebbe dal suo letto per entrare ne' miei terreni, se non allor che fosse torbo, mi parrebbe di privarmi di un beneficio grande, se volessi io impedirgli di venire a depositare quel fertile fior di terra che trasporta colle sue acque, e col quale bonificherebbe e rialzerebbe il mio fondo. Cercherei soltanto di diminuirne la furia con una folta e robusta macchia, la quale, lasciando quasi libero il passaggio alle acque torbe, ne tempererebbe alquanto l'impeto, ed impedirebbe l'accesso alle ghiaie (2). »

1498. Ma per procedere con più cautela, dovendo l'arte di cui trattiamo avere il doppio scopo, non solo di sopralzare depressi luoghi, ma di farlo componendoli di strati di buona qualità, insomma di crearvi de' buoni fondi, e non de' sterili e malagevoli da coltivare, riassumerò dalle nozioni teoriche di GEONOMIA (Libro IV) quanto ricorre in questo luogo di opportuna applicazione.

(1) DE GASPARI, Cours ecc., loc. cit., T. I, pag. 239. DUBUAT pretende capace l'acqua dotata di quella velocità (m. 0, 773 per min. sec.) di travolgere ciottoli grossi com'uovo di gallina. A ragione il GASPARI, coll'esempio degli effetti prodotti dalla Senna, a quell'asserzione contraddice.

(2) ADAMO FABBRONI Istruzioni Elem. d' Agricoltura. MILANO, 1819, pag. 30.

1499. Distinzioni empiriche. Se vuoi dare ascolto ai pratici, e' dirannoli:

1°. **Fertile** il terreno che ha 6 parti d'argilla, 2 di sabbia, 1 di terra calcare, ed 1 di terriccio:

2°. **Buono** se ha 4 parti d'argilla, 3 di sabbia, 2 e mezza d'una terra calcare ed una mezza di terriccio;

3° **Cattivo** quello con 1 parte d'argilla, 4 di sabbia, 5 di terra calcare e quasi nulla di terriccio (1).

E sola silice di questo modo riguardano contenere le sabbie. Di più le son tante le differenze di questi fertili, buoni o cattivi terreni, che si potrebbe noverarne le migliaia di fatte, siccome ha trovato il CHEVREUL dei colori. Citerò tuttavia l'altra sentenza proferita dal GIOBBAT pei terreni circostanti a TORINO.

	FERTILE		STERILE
Silice	da 18 parti a 80.		da 42 parti a 88.
Argilla	» 7 » 22.		» 20 » 30.
Calce	» 6 » 11.		» 4 » 20.

Si rilevò a suo luogo l'inesattezza di questi termini.

1500. Distinzioni geonomiche. Senza replicare le nozioni tutte del IV Libro, raccomanderò di non confondere la creta coll'argilla (2), nè la sabbia colla silice, e rammentare ciò che ho inteso per *marga* (3), ch'è il *loam* degli Inglesi, e non vuolsi equivocare colla *marna*. In quel Libro si è trovato, la composizione delle marghe alluvionali veramente buone, e di cui solo è ora d'uopo intrattenersi, constare tra questi termini:

	I	II	III	IV
Terriccio	» 5	» 5	» 10	» 12
Crete	» 40	» 5	» 5	» 22
Argilla	» 30	» 55	» 45	» 60
Silice	» 25	» 35	» 40	» 6

Parti 100 Parti 100 Parti 100 Parti 100

1501. Ivi pure, esaminata la composizione delle *marghe* alluvionali del Rodano, delle vallate dell' *Avon* e del *Tiviot*, citate dal DAVY per fertilissime, della ricca terra argillosa del THAEN, i terreni Russi segnalati dal MEYENDORFF (4), dipoi decantati dal MURCHISSON (5). Nè si trascurò l'esame dei terreni d'alluvione del Po, del Tessera, dell'Arno, del Reno, dell'Adige e d'altri fiumi italiani. Raffermò di non dimenticare l'avvertenza, che si trovano estese for-

(1) GAGLIARDO, *Catechismo Agrario*. Milano, 1831, pag. 7. Ne ho truscato una tra le meno inesatte specificazioni disinvoltamente pronunciate.

(2) Gli antichi spesso adoperavano creta in senso d'argilla. Così PALLADIO: *Senza mischiatura d'altra buona terra, nè terra creta sola, nè arena morta*. Cap. 5. Per altro esempio, CRESCENZIO, *La creta darà vene sottili e di non molto buon sapore*. 1, 8, 2.

(3) La *marga* è in sostanza quel miglior terreno composto dalle vecchie o recenti più pingui deposizioni de' fiumi ne' loro tratti inferiori, quando vi si trovano anche le sostanze minerali in quantità convenevoli.

(4) *Compte rendu de l'Acad. des Sciences* 1841. T. XII, pag. 1223.

(5) *Annales des Sciences Géologiques*. Mai 1842, pag. 457.

mazioni nelle quali manca affatto l'elemento calcare (1). Questo però non accade d'ordinario nelle alluvioni fatte dall'ultimo tratto de' fiumi.

1502. Ora il riferito prospetto (§ 1500) basta a reggere la pratica delle colmate in quanto al conoscere la natura de' materiali carreggiati dall'acqua. E due riflessi gravissimi ne dedurremo:

Per primo: le buone torbide contenere terriccio, argilla, creta e silice;

Per secondo: la proporzione dei materiali stessi, variando tra limiti estesissimi, offrire nondimeno terreni di fertilità notevole.

1503. Ma non sono soli que' materiali; chè loro s'associano magnesia, ossido di ferro, ossidi alcalini ed altre sostanze di cui qui non è da ripeter parola, oltre le più gravi, siccome ghiaie, ciottoli ecc., che certo il saggio economo non vorrà introdurre ne' suoi campi, a meno di cominciare con essi il riempimento di bassure assai profonde, come più sopra s'è detto.

1504. Le colmate sono vere inondazioni artificiali, per le quali esondano quelle porzioni d'acque soltanto, che s'offron cariche di limo: vale a dire quello strato superiore della corrente acqua, cui si avvertì pel § 132, e si riferì pel § 920. L'esame delle gronde e dossi fluviali, di cui si offerì la indicazione alla figura 90, dimostrò che l'acqua esondante depone più da presso al sito donde muove, le materie più gravi, e mano a mano più discoste le men gravi e migliori. Andrebbe errato però chi stabilisse i suoi calcoli unicamente sul dato del peso. Se noi fidiamo troppo nelle sperienze dello SCHUBLER, uno strato d'acqua torbida potremo rappresentarlo di questa guisa: S S (fig. 296) strato inferiore silice, C C creta o calcare, A A argilla, T T

Fig. 296.



terriccio e sostanze organiche decomposte o in decomposizione, aggiugnendo poi nei tronchi superiori gli strati G G di ghiaie e P P di pietre. Ma lungi dal tenersi le materie in quella disposizione T T, A A ecc. entro l'acqua, ovvero stratificarsi nelle alluvioni secondo T B, A D, C E ecc. Vi sono tre condizioni importanti da non trasandare:

Prima, è la facoltà di assorbire l'acqua;

Seconda, quella di sciogliersi nella medesima;

Terza, il movimento dell'acqua che le tiene sospense.

(1) Sono segnalate da questa mancanza le alluvioni della *Loira*: è rarissimo trovare nel dipartimento di quel nome un campo di terreno alcun poco calcare. Ma nella *Loira inferiore* (*Arrondissement de Savigny*), ove esistono circa 10500 ettari palustri, il suolo argilloso e torboso riposa sopra un calcare conchigliaceo.

1505. Per le quali tre circostanze nasce la miscela e sensibile fusione tra loro de' varii elementi delle torbide; fusione tanto maggiore perchè l'ordine in cui stanno i detti materiali rispetto all'assorbimento dell'acqua è questo: sabbia silicea meno assorbente; indi alquanto più la calcare grossolana; poi l'argilla; più ancora la calcare finissima; infine il terriccio o meglio la materia umifera, la quale, secondo lo SCHÜBLER medesimo, ne assorbe quasi il doppio dell'altre (1). È inoltre da por mente alla differenza tra il peso assoluto e lo specifico.

1506. **Peso assoluto.** Il GASPARIIN ci ha fornito questo specchio (2).

	Peso specifico	Peso d'un metro cubo
1. Terra argillacea sabbionosa (Grand Serre nella Drôme)	2,47	Chilog. 2103
2. Terra ocracea silicea (Bagnols nel Gard)	2,56	» 1838
3. Terra argillosa-calcare, forte (Camargue)	2,50	» 1683
4. Terra argillacea micacea (Aulas nel Gard)	2,45	» 1661
5. Terra argilloso-calcare, leg- gera (Camargue)	2,50	» 1638
6. Terra argilloso-calcare (Orange)	2,50	» 1509
7. Terra argillacea sabbionosa (Valoire nella Drôme)	2,63	» 1458
8. Loam ossia marga, carico d'umo (Hoffwyl)	2,32	» 1404
9. Loam sabbionoso (Galaure nella Drôme)	2,38	» 1374
10. Terra silicea (Arnas nel Rodano)	2,60	» 1370
11. Loam ricco di terriccio (Orange)	2,42	» 1426

1507. **Peso specifico.** Si può ammettere, secondo alcuni (3), dalle sperienze dello SCHÜBLER il peso specifico de' seguenti materiali:

1. Terriccio	1,225
2. Carbonato di magnesio	2,232
3. Terra da orto	2,332
4. Carbonato di calce fino	2,468
5. Argilla pura	2,591
6. Terra argillosa	2,603

(1) *Principii Elementari di CHIMICA AGRARIA* per ANT. SELMI. TORINO, Cug. Pomba n. C. 1851, pag. 74 e 76.

(2) GASPARIIN, *loc. cit.* T. 1, pag. 155. Le sostanze indicate al n. 1, 4 e 7 sono dette dall'Autore *glaises sablonneuses*, *Glaise micacée*, e *Glaise sablonneuse*. Non ho potuto tradurre *argilla*, come suonano i dizionarii, ma *terra argillacea*; giacchè, stando a ciò che dice l'autore pag. 299 *les glaises* sono le terre non calcari in cui predomina l'argilla. I *Loam* sono i terreni dove la silice, la calce e l'argilla sono in una specie d'equilibrio.

(3) GASPARIIN però dice: « SCHÜBLER a trouvé que les sables calcaires et siliceux pesaient plus que les mêmes substances réduites en poudre très fine. C'est l'effet d'une erreur dans les pesées ecc. » *Cours d'Agr.*, Tom. I, pag. 153.

7. Terra argillo-silicea grassa	2,652
8. detta magra	2,701
9. Sabbia silicea	2,753
10. Sabbia calcare	2,822 (1).

Vedo già l'agronomo come distino questi numeri da quelli al § 1496 riportati; ma proseguo.

Il peso specifico delle materie costituenti il suolo fu pure trovato in queste proporzioni (2):

Sabbia silicea o calcarea	Libbre 110
Metà sabbia e metà argilla	95
Terra comune aratoria	80 a 90
Pura argilla agricola	75
Ricco terriccio di giardino	70
Suolo torboso	30 a 50

Nè so cessare dal porre in avvertenza il lettore sul peso specifico d'essi corpi. Noi troviamo questi altri valori dati da fisici francesi (3):

1. Sabbia pura	1,900
2. Argilla pura	1,900
3. Terra comune	1,700
4. Sabbia terrosa	1,700
5. Terra argillosa	1,600
6. Terra vegetale	1,400

1508. Il raccordare cotesti dati non è forse quanto svolgere filo da intricata matassa? Tuttavolta quel prospetto del GASPARIK è il più attendibile. Come poss'io validare sì franco giudicamento? Dall'avervi egli aggiunto il nome del luogo in cui que' materiali si trovano. Altrimenti sentenziando per le generali, accadrà sempre di trovare simili sconci, che l'argilla pura pesa 2,000 (§ 1496), ovvero 1,900 (§ 1900), o assai più, come 2,591 (§ 1506). Del che è detto anche troppo al IV Libro; non è però tale svario da non poter dedurne utili norme, in ispecie da quel medesimo del GASPARIK.

1509. Dal quale infatti si rileva il peso assoluto della terra in massa non seguire la ragione del peso specifico. Dal Cap. VIII del I Libro e dal Libro IV si è veduto che un chilogrammo di terra, benchè abbia un peso specifico di 2,50, cioè due volte e mezzo quanto l'acqua, può pesare soltanto un chilo cioè quanto egual volume d'acqua, se quella terra siasi passata per vaglio a fori di mezzo millimetro di diametro, riempiendone la misura d'un litro senza comprimerla. Dal che consegue: 1° la ragione per cui l'acqua eziandio di lento corso può trascinare materie assai più gravi dell'acqua stessa; 2° non potersi assegnare a un velo più o meno superiore d'acqua, o a velocità diversa la facoltà di trascinare piuttosto la *terra silicea* n.° 2, che il

(1) Ho creduto di rispondere alle indicazioni dello SCHÜTZEN traducendo il *glaise* del GASPARIK in terra argillo-silicea. Vedi la nota precedente.

(2) *Farmer's magazines*. V. GAZZETTA dell'ASSOCIAZ. AGRARIA. Anno III, pag. 402.

(3) SONNET, *Géométrie Th. et Prat.* PARIS, 1843, Sec. Part., pag. 436. Il SONNET li proferisce come *déterminés avec beaucoup de soin par les physiciens*. Io ho tradotto la sua *glaise* per argilla pura, stando al significato attribuitogli dai dizionari.

loam n. 44, o la *creta sabbiosa* n. 1, pesante quasi il doppio di quel *loam*. Inoltre la tenacità stessa della terra influisce sulla sua più o men pronta divisione o dissoluzione nell'acqua.

1510. **Coesione.** Solo quando i materiali costituenti la torbida fossero appieno divisi, noi li troveremmo nella corrente disposti in istrati a norma della loro specifica gravità; invece possiamo qualche volta trovare anche l'*argilla* o *terra forte* al disotto della *sabbia minuta*. Nella investigazione presente occorre solo conoscere la coesione delle terre quando umide; e tra quelle notate al IV Libro rammentiamo:

1. Sabbia silicea, coesione, chilog.	0,19
2. Sabbia calcare	» 0,20
3. Terra fina da giardino	» 0,25
4. Terra da canapa	» 0,30
5. Creta magra	» 0,40
6. Terra magnesifera	» 0,45
7. Creta grassa	» 0,50
8. Terra calcare	» 0,70
9. Terra argillosa	» 0,80
10. Argilla pura	» 1,32

Quando però le materie travolte dall'acqua sono alquanto discoste dal punto onde furono dalla medesima staccate, allora anco la coesione è affatto distrutta, e possiamo credere che occupino nell'acqua l'altezza rispondente al loro peso specifico. Altresi la divisione in minime molecole può estendersi al di là d'ogni limite concepibile dalla nostra intelligenza. Al § 920, e nella sua nota, s'è detto de' minimi *politalami calcari* trovati dall'ERUENBERG nelle bellette, e de' testacei minutissimi segnalati sino da un secolo addietro nella sabbia gialla dal BECCARI. Ora l'ERHENBERG medesimo, esaminando le crete, ha potuto contare da 4200000 a 4300000 frammenti di *molluschi politalami* in 20 centimetri cubi, cioè 60 a 65 mila per centimetro cubo. Scoperta onde mosse l'esplicazione dello stato singolare della calce nella creta, la quale è affatto diversa per la natura di que' carbonati calcari dagli altri terreni calcari, provenienti da decomposizione di rocce d'analogha sostanza, e dimostra insieme l'illimitata divisibilità della materia.

Ma quando appunto l'acque hanno estremamente, colla loro proprietà dissolvente, disunite le particelle terree migliori, allora appare che nel precipitarsi maggiormente s'agglomerino e aderiscano tra loro.

1511. **Sedimenti troppo tenaci.** L'agronomo faccia dunque un riflesso gravissimo. Oltre i dati già esposti, fu pure trovato il peso specifico delle diverse sostanze (1), come segue:

Sabbia silicea o calcarea	110
Sabbia e argilla in giusta metà	95
Terra comune arativa	80 a 90

(1) *Farmer's magazine*. Se questo dato non concorda con quello di Filippo RE (§ 1496), si rifletta l'uno essere desunto in Inghilterra, l'altro in Italia. Pruova che, come della terra, può dirsi anco dell'acqua, *non omnis fert omnia*.

Argilla agricola pura	75
Terriccio da giardino	70
Suolo torboso	30 a 50

L'argilla finissima, ossia nell'aspetto agronomico pura, vi è quasi leggera quanto il terriccio da giardino. Ma, come dissi, nel depositarsi acquista talora estrema coesione. Perciò riscontri, se il velo superiore della piena abbondi di materie organiche, altrimenti la colmata prodotta può riuscire a comporre terreno di natura soverchiamente tenace. Trovone conferma di fatto nelle piene dell' *Ofanto*, riferite dallo AFAN DE RIVERA. Quel fiume, uno de' maggiori delle due Sicilie, « trasporta in tempo di piene copia grandissima di minuta ghiaia, di sabbia calcarea e vulcanica, e di argilla nella parte del suo tronco inferiore, distante sei miglia incirca dalla foce. Ma le cime dell'alte piene che traboccano, scorrendo per lungo cammino a foggia di velo in una pianura leggermente inclinata, non potevano menar seco in soluzione, se non se una sottile argilla, la quale, depositandosi ne' bassi fondi della estremità orientale del lago (di SALPI nella Capitanata), vi ha formato un suolo argilloso e tenace (1). »

IV. Esame pratico de' sedimenti.

1542. Dopo tutti questi ricercamenti, è bello cessi lo scrutinare per far luogo a norma pratica a recare a somma l'investigazione delle torbide più o meno accetlevoli. È detto però a capello nel IV Libro quanto alla ricognizione delle proprietà fisiche e chimiche delle terre è indispensevole. Ma per buone ragioni (2) è ora da far qualche motto sulla natura de' sedimenti alluviali.

1543. **Analisi della melma.** La diversa proporzione de' precipui materiali componenti la melma fluviale, si conferma dal seguente Prospetto d'analisi fatta sopra deposizioni del fiume *Reno* in Bolognese (3), conseguenti da rotta al Poggio nel 1842:

	Distanza dalla bocca della rotta		
	METRI		
	2880	4180	6460
Materia organica	tracce	tracce	0,50
Silice	38, —	42,50	8, —
Allumina	44, —	61, —	64, —
Carbonato di calce	42, —	20,50	21, —
Detto di magnesia	4,50	— —	— —
Perossido di ferro	4,50	6, —	6,50

(1) AFAN DE RIVERA, *Del bonificazione del lago di SALPI*. NAPOLI, 1845, pag. 253.

(2) Le ragioni precipue discendono sempre dal modo di pubblicazione, pel quale questo XII Libro precede la stampa del IV, onde lo stima più gradevole al lettore di trovare in questo luogo nozioni che avrebbero potuto appartenere anco a quel IV Libro. Avverta però il lettore benevolo che nel mio intendimento di trattare il subbietto d'ogni Libro, quasi come se fosse isolato, senza omettere i vincoli onde gli uni agli altri si collegano, pongo ogni studio per evitare ripetizioni.

(3) Quest'analisi fu fatta dai signori dott. SANTAGATA, MURATORI ed AMADEI per la CONFERENZA AGRARIA DI BOLOGNA. Vedi FELSINEO, Anno III, pag. 284.

Naturalmente, come s'è detto al Capitolo VI, la piena inondante per causa di rotta, quanto più slontana da questa, tanto più scema di velocità, quando esonda terreni di pochissima pendenza, come quelli del Pogio dove furono presi i saggi per quell'analisi. Quanto più scema la velocità, scema adunque l'elemento della sabbia, cioè la silice; aumenta quello dell'argilla, cioè l'allumina; e più ancora l'elemento calcare, cioè il carbonato di calce.

Se quell'analisi fosse stata eseguita anche su impostime a minori distanze dalla bocca, si sarebbe trovata la silice molto più abbondante, e presso alla rotta quasi pretta sabbia; lo che rafferma quanto irregolare, e in parte sostanzialmente difettosa, dee riuscire ogni colmata di fiume a foce libera o peggio a derivazione da rotta, come nella II SEZIONE sarà più manifesto.

L'agronomo che s'accinga a colmare terreni, non si tenga tranquillo a risultati di esami fisici e di analisi chimiche delle deposizioni dell'acqua che a tale scopo vuol impiegare. Da fatti riferiti alla encomiata CONFERENZA AGRARIA DI BOLOGNA, risultava che in alcuni terreni ove era pervenuta melma (in causa delle rotte del sett. 1842), il frumento aveva prodotto appena sei sementi, anzichè 9 e 10, com'accadeva negli anni antecedenti; mentre in altri avea raggiunto, ne' luoghi pure ove era rimasto limo, sino le 18 e 20 sementi. Differenza dovuta sì alla natura de' due diversi torrenti, da cui procedeva l'impostime lasciato in quella circostanza, ma insieme alla distanza de' luoghi osservati, dalla rotta, ed al diverso grado di tenacità delle materie precipitate in ore diverse dalla stessa piena.

Confrontiamo quell'analisi con altra di terreno da secoli incolto e reputato d'inammendabile sterilità (1). Esso si trovò composto (2):

Selce (Silice)	parti	60, —
Perossido di ferro con tracce d'ossido di manganese	»	6, —
Allumina	»	25, 9
Magnesia	»	— 5
Acqua e sostanze organiche	»	6, 8
Perdita e calce a calcolo (ossia tracce di calce)	»	— 8
		400 —

Ora quel terreno non era nè manco il peggiore il quale è sì fattamente sterile da non ammettere altra vegetazione in fuori del *Beomice carnicino* (3), vegetabile che i botanici chiamano grazioso, ed io intitolerei presagio di fame, perchè ove ha dominio non v'ha quasi pascolo nè meno pe' ranguiferi. L'eccessiva quantità di perossido di ferro, la scarsezza di materie organiche e la quasi assoluta mancanza di terreno calcare rivelano il segreto di quella infertilità millenaria, ove questi difetti saranno anche più

(1) Quest'analisi fu fatta da saggio di terreno alle falde del Musinè, analogo a quello delle così dette *praglie* di PIANEZZA e di S. EGIDIO, delle pur così dette *raude* di FRONT e di S. MAURIZIO, che sono i veri deserti del Piemonte.

(2) BLENGINI, *Intorno al miglioramento di alcuni terreni*. ANNALI della R. SOCIETÀ AGRARIA DI TORINO, 1840. Vol. I, pag. 92.

(3) *Beomyces roseus* ACHAR; *Lichen ericetorum* LINN.; *Patellaria ericetorum* SPRENG. secondo l'HOFFMANN, col solfato di ferro e di allumina e la potassa, tinge di color cenerino rossiccio. TARGIONI, *Ist. Bot.* Tom. III, pag. 508.

grandi, perciocchè il BLENGINI analizzò il terreno medio, tra il pessimo e quello ridotto a qualche coltivazione. Tuttavolta questo terreno ha molta più sabbia, e meno argilla di quello sovra notato a 2880 metri dalla rotta del Poggio, il quale tuttavia è ora di gran lunga migliore di quello analizzato dal BLENGINI. Al IV Libro n' è chiarita la ragione.

4514. **L'estimazione degli interrimenti** è perciò difficile a chi sia poco pratico di terreni. Laonde ripeterò per le colmate quanto dissi delle terre in genere: alle volte cioè presentare qualità agrarie essenzialmente diverse, benchè composte di eguali elementi in identiche proporzioni. M'accadde talora di accoglier torbida di natura scadente, per afforzare lavori di riparazione, o ne ritrassi con sorpresa sedimento migliore assai di quello dianzi ottenutone. M'accadde pure durando la stessa piena rilevare modificazioni ora in meglio ora in peggio nella torbida derivata. Fatti che adduco tra molti osservati che tralascio per non replicare quanto è detto in quel IV Libro della Geonomia, dal quale, ho fiducia, potrà l'agronomo rilevare gli elementi necessari per formare aggiustata estimazione de' materiali delle torbide, limitandomi ora ad alcune pratiche deduzioni che ne procedono.

4515. **Levigazione e porfirizzazione** chiamano gli autori i metodi per sceverare gli elementi meccanici del terreno. A ragione Matteo di DOMBASLE poneva in avvertenza gli agronomi, com' ho pur fatto al IV Libro, sui risultati dipendenti dalla *levigazione*, perchè non è rigorosamente determinato il momento delle successive decantazioni. Se ne può tuttavia desumere riprova della influenza in ispecie del movimento dell'acqua, nel tenere in soluzione o in sospensione le diverse terree sostanze. Ricordiamone le quattro operazioni principali (1):

I. Un saggio di terra disseccata a calore di 30 gradi o 40, si passa per vaglio a fori di un millimetro e mezzo di diametro. Tutto ciò che resta sul crivello si ritiene come elemento sassoso, lapideo; o sono barbicelle ed altri avanzi da non considerare come terra.

II. Di quella parte sceverata dal vaglio, 20 grammi ripongonsi per alquante ore in vaso pieno d'acqua; di poi si agita questa vivamente e circolarmente con verghetta di vetro, o imprimendogli colla mano il movimento di rotazione; quando l'acqua è nel massimo del suo moto rotatorio, si versa colle materie in sospensione, ma senza versare il deposito precipitato al fondo del vaso.

Su questo deposito riponesi acqua, si ripete quell'agitazione, e riversasi di nuovo l'acqua, conservando sempre il sedimento, finchè, reiterata l'operazione, esso cada subito al fondo, l'acqua punto non si alteri e rimanga limpida. Allora quel sedimento si getta sopra un feltro, si sgoccia, si asciuga e si secca, e rappresenta il saggio n. 1° di terra.

III. L'acqua che si travasò nelle *decantazioni* si agita di nuovo, si abbandona al suo moto vorticoso, e quando questo appieno cessato, rivoltasi l'acqua tenendo a conto il sedimento. Si riversa acqua sul precipitato,

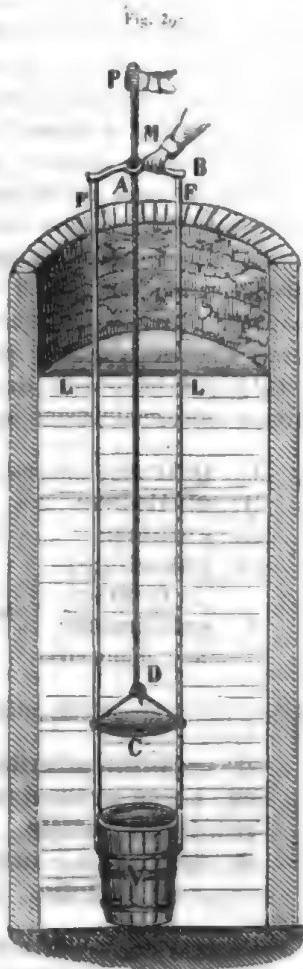
(1) DE GASPARIN, *Cours d'Agriculture*. Tom. I, pag. 189 ecc. PARIS, 1844.

e rinnovasi l'operazione precedente, e riunite le materie depositate, si ha altro saggio di terra, e sarà il n. 2°.

IV. Infine, chiarita l'acqua di decantazione mercè riposo di circa 24 ore, col suo sedimento si compone il terzo saggio, o n. 3° di terra.

1516. Avvertenze. Non è d'uopo aspettare che l'acqua sia limpidissima. Per giudicare del momento opportuno vuole il GASPARIŃ che, attinta dell'acqua presso il fondo (1) (mercè d'un vaso che s'apra e chiuda sott'acqua ad arbitrio), si riponga entro un bicchiere, e si agiti circolarmente come per la levigazione. Quando si trova che non lascia più sensibile sedimento, dopochè sia cessato quel movimento di rotazione, allora si dee aprire la paratoia di scarico, per aprire di nuovo quella d'immissione dopo che quella sia smaltita, e così di seguito (2). Il vaso da immergere può esser fatto, come dimostra la figura 297 in V, attaccato a due tondini di ferro FF paralleli, uniti con traversa B. Pel centro di questa passa e scorre l'altro tondino A, la cui estremità ad uncino passa per l'anello D del coperchio C destinato a chiudere esattamente il vaso V quando s'immerge nell'acqua. Le divisioni segnate in uno de' tondini F servono per regolare l'immersione del vaso sotto il livello LL, secondo la profondità che si desidera, e come è agevole comprendere, sollevando l'asta P, si riempie, e di poi chiuso, abbassandola, ritraesi l'acqua da esaminare. Uno de' principali vantaggi, nel fare queste prove, risulta dal conoscere il tempo necessario alla depurazione dell'acqua. In pochi minuti si spoglia non di rado di quattro quinti del suo terreo convoglio, ma la parte più sottile spesso impiega sino a 45 giorni a precipitare, onde l'anzidetta necessità di non attendere l'estrema limpidezza.

1517. D'ordinario, per non dir sempre, il saggio numero 1°, risultante dall'operazione II, contiene la parte silicea del terreno, ed è quasi silicea sabbia pura. I saggi numero 2° e numero 3° contengono la creta e l'argilla. Per verità il 3° con-



(1) On puise de l'eau près du fond avec un instrument qui s'ouvre et se renferme à volonté, on la place dans un verre, on l'agite circulairement, comme pour la levigation: s'il n'y a pas de dépôt sensible, quand le mouvement circulaire de l'eau est arrêté, il est temps d'ouvrir l'écluse de décharge. GASPARIŃ, loc. cit., T. I, pag. 520.

(2) Aussitôt que l'eau est écoulée on ouvre les écluses d'entrée, et l'on recouvre de nouveau le terrain et ainsi de suite tant que l'eau de rivière reste troublée. Telle est la marche de cette opération. Id., ib.

tiene la sostanza più tenue e più leggera, ma per scovare la *calce* dall'*allumina* è d'uopo ricorrer all'uso degli acidi (Libro IV): inoltre alcune materie organiche disgregate restano unite colla *silice*, laddove altre volte sono trascinate coll'*allumina*, senza parlare de' *fosfati* ed *ossidi metallici*, come s'è fatto aperto nel trattato della GEONOMIA. Ivi abbiain anco detto delle cautele necessarie in questi processi di *decantazione*, e che non dobbiamo farci illusione, come ne avverte il MALAGUTI, perchè nel saggio 1° vi sarà pur sempre alcun poco d'argilla o di creta, come negli altri 2° e 3° alcun poco di sabbia (4).

Perlaqualcosa debbesi conchiudere che coll'arte si potrà riuscire a comporre la colmata di materiali utili alla vegetazione, ed escludere le sabbie, ma difficilmente ad ottenerla di natura piuttosto argillosa che cretosa o viceversa. È poi da fare altra pratica distinzione. Nel § 878 si è detto di quale velocità debba essere animata una corrente per travolgere argilla o sabbia o ghiaia o pietre ecc. Per trarre un calcolo in numeri rotondi, possiamo arguirne che difficilmente, l'acqua dotata di velocità non eccedente la corsa di 20 centimetri per minuto secondo, trascinerà sabbie sterili. Ma ciò non vuol dire che contemporaneamente, superando quella velocità, oltre le sabbie ed altre materie più gravi, non travolga eziandio il limo fecondo di cui può vantaggiare il terreno in colmata. Riasumiamo adunque tutti questi dati e accostiamoci a dedurne la pratica norma che dee reggere il presente accorgimento.

1518. Nel Libro della GEONOMIA si sono distinte le spianate provenienti da diverse formazioni fluviali in 5 fatte:

- I. **petrose**, composte di pietre o sassi di diametro oltre 15 centimetri;
- II. **ciottolose** » ciottoli o sassi da 3 a 15 »
- III. **ghialose** » minuti ciottoli non eccedenti 3 »
- IV. **ghiaricce** } » frantumi . . . da 2 a 40 millimetri
 o renose }
- V. **sabbionose** » particelle di diametro dal mezzo millimetro a 2 millimetri.

Aggiugniamo le materie utili trovate colla levigazione avremo:

- VI. **sabbia minuta** » a particelle non eccedenti 2 millimetri
- VII. **terra grossolana** » particelle tenuissime
- VIII. **terra sottile** » tenuità estrema
- IX. **terriccio e materie organiche** » più o meno tenui.

1519. Quando la corrente travolge le materie gravi, trascina pure, come ho detto, le men gravi. Quindi si può ritenere nella piupparte de' casi che l'acqua torbida (in ispecie lungo il 4° e 3° tratto de' fiumi) sotto le seguenti velocità contenga o abbia facoltà di contenere i seguenti materiali.

(4) MALAGUTI, Lezioni di CHIMICA AGRARIA. Ediz. POMBA, Lec. IV, pag. 42.

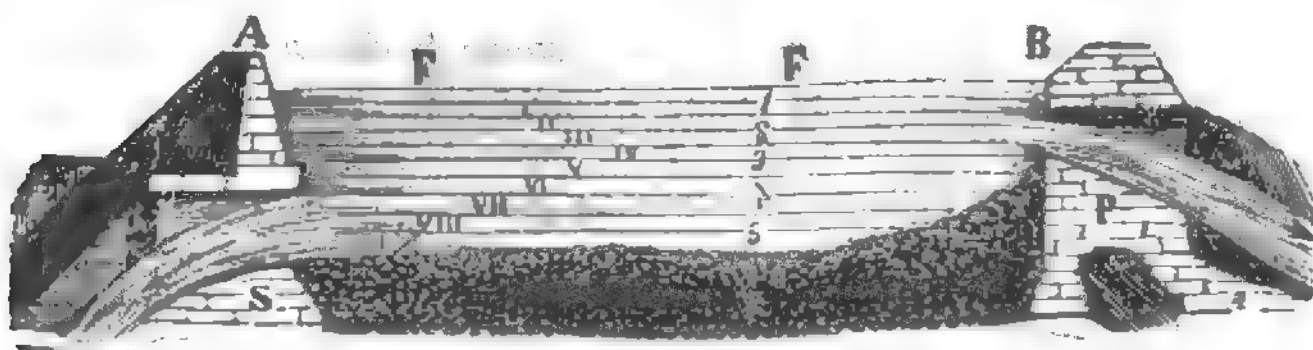
PROSPETTO APPROSSIMATIVO

Velocità **Materie**
per minuto secondo. *disposte per la massima parte a strati, procedendo dall'alto al basso.*

Centimetri	20	I.	90	Terriccio e sostanze organiche (per 1800 d'acqua);
"	50	II.	80	Limo o melma sottilissima; e più 10 terriccio (per 1700 d'acqua);
"	75	III.	70	Limo più argilloso; e più 15 melma sottile, e terriccio (per 1600 d'acqua);
"	120	IV.	60	Argilla e 10 sabbia minuta; e più 15 limo e 5 terriccio (per 1500 d'acqua);
"	200	V.	50	Sabbione; e più 20 sabbia minuta, 20 argilla, 8 limo e 2 terriccio (per 1400 d'acqua);
"	250	VI.	40	Ghiariccia; e più 30 sabbione, 10 sabbia minuta, 5 argilla, 3 limo e 2 terriccio (in 1300 d'acqua);
"	275	VII.	30	Ghiaia; e più 20 ghiariccia, 20 sabbione, 5 argilla, sabbia minuta, 3 limo e 2 terriccio (in 1200 d'acqua);
"	300	VIII.	20	Ciottoli; e più 10 ghiaia, 10 ghiariccia, 20 sabbione, argilla, sabbia minuta, 3 limo e 3 terriccio (in 1100 d'acqua);
"	350	IX.	10	Pietre; e più 10 ciottoli, 10 ghiaia, 10 ghiariccia, 20 sabbione, argilla, sabbia minuta, limo e terriccio (in 1000 d'acqua).

Le quali materie saranno in quantità gradualmente minore in ciascuno strato. Che significato hanno dunque tali numeri? Null'altro che la proporzione ordinaria rilevata nel fiume, della cui torbida mi valse per creare eccellenti terreni, nel modo che più sotto è da esplicare. Per comprendere cotali numeri, vuol dire questo Prospetto che da una piena alta 9 piedi (3^m, 42). derivandola con presa d'acqua sino al piano dell'alveo, in mille parti d'acqua si poteano valutare 90 parti di materia solida, di cui 10 di pietre, 10 di ciottoli ecc., come a quel IX. Invece se la soglia della presa introduceva solo l'acqua al livello di 5 piedi sul fondo, ovvero 4 piedi sotto il pelo superiore, da mille cinquecento parti di fluido si promuoveva la deposizione di 60 parti d'argilla, 10 di sabbia minuta ecc., come a quel IV strato. Sone per verità numeri approssimativi, e piuttosto gli ho offerti a norma di sperienze da fare, che come risultati rigorosi. Esclusa però l'eccezione de' numeri, l'affluenza delle materie merita molta considerazione dai pratici. E la fig. 298 meglio il di-

Fig. 298.



mostra. Se il fiume, come ne' *tratti* superiori, trascini e sospinga anche le materie più gravi, la chiavica A, la cui soglia S sia a livello del letto di quel torrente FF, condurrà pietre, ciottoli ecc. come all'anzidetto n. IX: invece la chiavica B, la cui soglia P collimi col livello del IV strato, deriverà *argilla*, *sabbia* ecc. come a quel num. IV del Prospetto. Se invece il fiume, come per solito ne' due ultimi *tratti*, corra in rena, potremo considerarlo composto de' superiori V strati. Allora una chiavica colla soglia al suo fondo, per esempio l' A colla soglia S, deriverà torbide analoghe a quelle calcolate al num. V: ed una chiavica B, la cui soglia P viene a corrispondere collo strato num. II ovvero III, deriverà soltanto limo ecc. Riflettasi ancora, che, supposti esistere quegli strati, la torbida per la chiavica A non si compone dei soli materiali del IX strato, ovvero del 3 nel secondo caso, bensì dell'insieme di tutti gli strati superiori, come accadrà per la chiavica B pegli strati sovra quello IV ovvero 2 di livello alla sua soglia.

1520. **Obbiezioni** molte, il so bene, e gravi ponno farsi al prospetto antecedente ed io posso noverarle, purchè conti il numero de' fiumi che corrono per questo mondo; giacchè ad ognuno si competerebbe speciale tabella, e di più, mutabile secondo le epoche e la gonfiezza delle piene. Intanto vegga il pratico come possa servirsene. Traendo acqua con soglia all'altezza, per esempio, di 6 sulle 9 parti in cui supponga divisa quella totale della piena o mezza piena, se la corrente abbia la velocità di 4,50 per minuto secondo, sarà certo di ricavare limo ecc. Quando la velocità fosse solo di 0,75 può derivare tutta l'acqua cioè mettere la soglia della presa a livello del fondo ecc. Dunque la chiavica A può egregiamente servire quando la piena è poco veloce, ossia nelle mezze piene, nel qual caso la chiavica B non potrebbe agire, come si dirà meglio più sotto.

L'obbiezione poi più grave sarà relativa alla quantità di materie solide che ho calcolate al 9 per cento nel caso della velocità massima. Il fatto, se si sperimenti a dovere, rintuzzerà l'obbiezione; e per confortare anco una volta il convincimento dell'agronomo pratico, riferirò l'asserto del Low, il quale afferma che in una sola stagione si ottiene in Inghilterra l'interrimento alto circa un piede (1) ossia 30,5 centimetri: « *Sur le fleuve le Humber, où cette opération (le limonage) se pratique sur une grande échelle, la rencontre des marées et de l'eau douce rend l'eau trouble, et on la conduit à plusieurs milles dans l'intérieur, et dans l'espace d'une seule saison on ajoute environ un pied d'un sol fertile à l'ancienne superficie.* Si vuol notare che descrive egli la circostanza di *colmata viva* (par des dépôts souvent répétés). Ma in un solo anno, 30,5 centimetri, è risultato il quale suppone un grado di torbidezza altr'altro maggiore di quello da me stimato per le materie di analoga qualità del 90 per 4600 e 4700 parti d'acqua, cioè allo incirca tra 'l cinque e 'l sei del cento.

Possiamo adunque considerare una corrente la cui velocità sia 0^m, 900 per minuto secondo, composta come di nove piani contenenti le 9 specie

(1) DAVID LOW, *Éléments d'Agric. pratique*, traduits de l'anglais par J. J. LAINE consul de France à LIVERPOOL. PARIS, 1839, T. II, pag. 170.

di materiali sopradescritti. Supposito rigorosamente ipoletico, ossia soltanto più o meno reale a regola di tutte le circostanze accennate. Il fiume lacuale travolgerà unicamente le materie quali ruba a sponde che corrode, od al proprio alveo che solchi e profondi. Il torrentaccio alpestro può, trabalzando da monti, trascinare terreno e limo fecondissimo senz'aver incontrato, come in altri casi, ripe sassose e solcato nuovo alveo in mezzo ad antiche breccie, e via dicendo. Laonde non solo ogni corso d'acqua può fornire peculiari qualità di colmata, ma una stessa corrente può in diversi luoghi offerire diverse nature di materiali. La cognizione pratica de' luoghi ove s'ha da costruire la presa d'acqua, e l'adempimento delle norme teoriche date al III Libro, e delle tecniche svolte più innanzi pei vari generi di colmate, ne agevoleranno a bastanza l'applicazione effettiva.

Art. II. Deposizione naturale delle torbide.

4521. Correnti chiare o lacuali. Quando la corrente si versa intera in una bassura, tutta o la maggior parte del suo terreo convoglio vi depone, e il fondo di quel bacino si eleva. Il lago **LEMANO** o di **GINEVRA** accoglie il *Rodano* il quale vi deposita le sue materie solide, e da **GINEVRA** di nuovo s'incammina con acque chiarissime. Il lago **VERBANO** o **LAGO MAGGIORE** ricovera la *Toce*, la *Maggia*, la *Tresa*, il *Ticino*; accoglie il loro convoglio terreo che traggono dalla gigantesca catena che dal **MONTI ROSA** pel **SEMPIONE**, pel **GRISO** e pel **GOTTARDO** collegasi all'**ALPI RETICHE** ed alle **PREALPI MESOLCINE**, e sfoga l'acque chiare pel *Ticino* in tal copia da renderlo il più poderoso tributario del *Po*. Il lago **LARIO** o lago di **Como** riceve l'acque della duplice catena della *Val-Tellina*, e si scarica per l'*Adda*; ed il **BENACO** o **LAGO di GARDA**, alimentato principalmente dal fiume *Sarca*, ha il *Mincio* per emissario a **PESCHIERA**.

4522. Correnti torbide. Ora questi laghi, se non avessero profondità notevoli, col volger de' secoli si sarebbero interrili; infatti i torrenti con foci presso all'origine dell'emissario del lago, colle loro alluvioni aumentano l'altezza delle sue piene, come accade per quello di **Como**. Eccetto i laghi senza sbocco apparente, eliminanti il soverchio parte per evaporazione, parte per sottaacquee erogazioni, gli altri, alimentati da influenti torbidi, vanno diminuendosi, comechè impercettibilmente il letto se ne ricolmi. Il territorio a destra del *Po*, in ispecie dal *Crastolo* al *Panaro*, conteneva anche nel Medio Evo stagni e paludi, quali erano più anticamente piccoli laghi, mano a mano ridotti a palude dalle alluvioni dei fiumi, poscia in bacini pantanosi, ed in fine gran parte in terreni feracissimi. L'acque adunque cadenti sulla superficie della terra non cessano la continua opera di solcare e di rodere le sue prominente per interrare le bassure: fiumi d'acque chiare non si danno, se non perchè bassure dismisurate a mezzo il cammino li spogliano del fardello che in profondi botri sommergendo, occultano alle generazioni presenti, intantochè creano base a nuovi terreni futuri.

4523. Effetti da liberi sbocchi. Generalmente, riguardando agli

effetti degli sbocchi aperti de' fiumi nei luoghi bassi, e di estensione e profondità limitata, si ponno distinguere colla scorta del GUGLIELMINI ne' seguenti:

I. Il livello delle acque nel bacino si renderà maggiore. Se desso perciò sia una palude, si dilaterà la sua circonferenza, e potrà occupare terreni antecedentemente asciutti. Quindi, nel rivolgersi a foce aperta una corrente in una palude, aumenta le inondazioni e gli impaludamenti nei terreni conterminali.

II. Gli scoli delle campagne adiacenti rendonsi ostrutti o infelici, e talora l'acqua della palude nella quale da prima spagliavansi, in ispecie ne' tempi di piena, rigurgiterà, per quelli scoli o colatori.

III. Raramente, forse mai, si otterrà la bonificazione completa e regolare della palude, perchè « lasciando il corso del fiume a disposizione della natura, esso vi s' inalveerà nel mezzo, o in altri luoghi dove più lo porterà « il genio della natura, formandosi colle alluvioni le sponde, e separerà la « palude in due parti, lasciandone l'una a destra l'altra a sinistra (1). »

IV. Il fiume si comporrà colla colmata le sponde alte vicino al suo labbro, ed a spiaggia digradante fino a seppellirsi sotto il pelo d'acqua della palude.

V. Spesso il prolungamento del fiume chiuderà l'esito alle due parti della palude in cui esso l'ha spartita, ed agli scoli che vi aveano recapito.

VI. Alzerà colla pura sabbia i luoghi della palude attigui al suo ingresso nella medesima e i più lontani col limo. Finchè il letto che il fiume si andrà formando per mezzo la palude, rimane sepolto notevolmente sotto l'acqua della medesima, il fiume si dilata e spagliasì in essa confondendo la sua pendenza con quella del ricettacolo. Mano a mano giugne a comporsi delle sponde, e viene sorretto dal fondo ch'esso stesso si forma, egli comincia, come s'esprime il MANFREDI, a rassettarselo colle sue deposizioni, secondo la pendenza competente alla qualità delle materie ch'esso trasporta. Quindi protraendosi il fiume sopra quelle prime deposizioni, ne forma delle altre arenose, sulle quali di poi depone limo quando ha nuovamente perduta la sua pendenza.

VII. Da principio il fiume non si prolunga entro il bacino con molta sollecitudine, cioè finchè non sia pervenuto coi primi interrimenti alla parte opposta. Quando la palude si comincia a ridurre a poca altezza d'acqua, allora di gran passo s'avanza la linea del fiume:

VIII. Nel protrarsi l'alveo entro la palude, accade necessariamente (§ 443) replezione del suo letto anche amonte del suo ingresso nella medesima, quindi peggiora la condizione dei terreni immediatamente superiori al bacino, se questo non era sensibilmente inferiore di livello a quel nuovo sbocco del fiume.

IX. Tutti questi effetti riescirebbero più gravi quando nella stessa palude sboccassero due o più fiumi i quali dalla natura fossero portati ad unirsi colla protrazione delle loro linee in un alveo solo.

1524. Metodi riprovevoli. Professano d'ordinario gl'ingegneri molta

(1) GUGLIELMINI, Della Nat. de' fiumi, Cap. XIII, ediz. cit., pag. 339.

considerazione ai precetti lasciati dal GUGLIELMINI, smenticandone in pratica l'applicazione. Potrei citare parecchi esempi, tra i quali è de' più rimarchevoli quello di pretendere, acciò il dica con sue parole, di fare bonificazioni col lasciare aperte lungo tempo le rotte dei fiumi. Così alcuni dei terreni s'alzano molto, ma di materia cattiva: e sono quelli che soggiacciono immediatamente alla rotta, e vi si formano anche gorghi e canali, onde rendesi impossibile ogni pianeggiamento. Altri ricevono limo, ma di poco si elevano, e sono quelli a mediocre distanza dalla rotta. Infine gran parte, cioè i più lontani, ricevendo l'acque chiarificate, punto non s'elevano, e solo pel continuo sommergimento insteriliscono. Gli effetti si riassumono nella intersecazione degli scoli; nell'interrimento di essi e dei fossi delle campagne; nella perdita degli edifici e delle piantagioni; nel rendere per mezzi secoli improduttive estensioni dianzi feracissime. Arroge lasciarsi talora invadere dalla rotta un territorio che naturalmente convien ricingere, perchè l'acqua non dilaghi dovunque: e la cinta si compie con arginamenti, senza pensare a procacciare disfogio alle acque della rotta, e di questo modo quell'infelice territorio si converte in palude, e quello all'intorno colle sorgeve rendesi acquitrinoso, e col promosso miasma palustre s'immalsanisce.

1525. **Diversi effetti** delle naturali colmate. La deposizione delle torbide, era notissima agli antichi, e commendatane la feracità. Questo passo di COLUMELLA n'è (oltre il detto al § 1494) chiara prova: « IGINO in vero seguendo TREMELLIO, nè sentendo io diversamente, afferma essere atte a vigne in principal modo le falde basse dei monti, che abbiano accolta la terra giù dalle cime scolata, o le valli ancora che per allurioni ed allagamenti de' fiumi siensi alzate (1). Il qual parere esternò pure GIOVANVETTORIO SODERINI, perciocchè quasi voltasse in italiano il detto di COLUMELLA, scrisse delle viti: *E quanto a' siti, innanzi a tutti amano i piedi dei monti che dalle altezze loro in basso ricevono terreno, e le valli che dalle inondazioni abbiano avuto materia* (2).

E n'ho già detto a sazietà, degli effetti che possono ottenersi dal libero corso dei fiumi, in più luoghi del XII Capitolo, perciocchè le naturali colmate non procedono che dalle inondazioni de' fiumi disalveati o dalle espansioni dei disarginati.

Invece le colmate prodotte non da placide e naturali espansioni, ma da rotte di fiumi arginati, spesso disastzano i fondi:

Salto per pruova il misero contado

Di Bologna colà dove s'accosta

All'incostante ed arenoso Reno

Che squarcia spesso i suoi ripari, e tutta

Versa la torbid'ira in su quel piano.

E 'l sappiam noi che alla sinistra sponda

Piantammo (nè so mai per qual destino)

A questa furia il nostro suol soggetto.

(1) *Hyginus quidem seculus Tremellium praecipue montium ima, quae a verticibus defluentem humum receperint, vel etiam valles quae fluminum alluvie et inundationibus concreverint, aptas esse vineis asseverat, me non dissentiente. L. J. Mod. COLUMELLE de Re Rustica, Lib III, Cap 11, 8.*

(2) TRATTATO della coltivazione delle viti di GIOVANVETTORIO SODERINI. MILANO, 1806, pag. 33.

Lamenta così GIROLAMO BARUFFALDI effetti terribili di rotte, e cita terre, di poi asciutt-erbose:

*Dacchè il Ren torse 'l precipizio altrove.
Ma l'arena deposta per cui sono
Paludose non più, tanto eminenti
Le rese ch'or non temono il furore
Del ruinoso fiume onde son nato.
Questa novella spoglia ivi deposta
Steril rena su già, reliquia infame
Di quel fiero ladron, ch'ivi trascorse
Nè per gran tempo a provida cultura
Valse, neppur fil d'erba ivi allignando (1).*

Nello stesso capitolo XII, quali disastri producano le inondazioni per rotte, abbastanza si fe' manifesto. Piuttosto è difficile a comprendere come uomini così delli dell' arte possano adottare quale pratica idraulica quella esprobatà al § 1524, cioè di far colmate a mezzo di rotte!

Onde vuolsi concludere che tra due mali, o lasciar libero corso ai fiumi, o condurli a foce aperta o per rotte a colmar le campagne, il primo almeno ha il vantaggio che tanto le terre si coltivano, e non si perdono tutti gli anni i prodotti; mentre, con quell'artificiale precipizio di dannare parziali territorii a patire tutto l'impeto e le conseguenze del rovesciamento su di loro delle piene totali (2), si rendono essi incoltivabili per mezzi secoli, e spesso fomite di mal'aria a' circonvicini.

1526. **Alluvioni marittime** chiamano i geologi quelle naturali contemporanee colmate che forma il mare. Le loro proprietà agricole rendonole però assai distinte per la natura e qualità dell'interrimento. In alcune spiagge il mare rigetta sabbie leggeri e mobilissime, capaci, come fu più volte notato, d'inghiottire campi e villaggi nell'interno della contrada. In altre respinge i sedimenti tributati al mare dalle correnti. Sono rimarchevoli l'enormi quantità di resti di molluschi risospinti coi sedimenti argillosi fiumali e di conchiglie marine, onde quegli interrimenti risultano abbondevoli di calcare tanto proficuo alla vegetazione. Appena il mare si ritira, sulla porzione di spiaggia bagnata sentesi un mormoramento come intestino e diffuso per tutto il sottile atrato superiore: havvi adunque una vita che s'agita, ed è quella infatti di miriadi d'animalucci che in quel limo si muovono e spengono. Questa la causa onde quegli interrimenti, come si vedrà nelle seguenti SEZIONI, hannosi da molti in conto di vero concime.

Citerò esempio al § 1575, del partito che ne traggono gli Inglesi per colmare; ma in generale vere alluvioni regolari artificiali marittime non si fanno, per quel ch'io sappia, in altri luoghi, meno poi secondo il modo che più sotto m'ingegnerò a dimostrar pratichevole.

(1) Il CANAPATO di GIROLAMO BARUFFALDI. BOLOGNA 1791, Libro I, pag. 20 e 21.

(2) Il celebre VIVIANI, osservando che le campagne sopra PISA si trovàn oggi per tante braccia inferiori alla ripe d'ARNO, e per tante più braccia alle sommità de' loro argini, conchiudeva: nè altro rimedio v'è per esimerle da soggezione sì miserabile che il pigliare a colmarle con ARNO stesso, ma con ORDINE, REGOLA, MODO e RAGIONE. Discorso intorno al difendersi da riempimenti e corrosioni de' fiumi di V. VIVIANI. FIRENZE, MDCLXXXVIII, pag. 13.

Art. III. Deposizione artificiale delle torbide.

1527. Nel precedente Articolo furono segnalati gli effetti naturali e gli inconvenienti che ne procedono, ove il fiume entri liberamente in una palude o bassura qualunque. Contro le bonificazioni a fiume aperto reclamarono sovente gli interessati, e tuttavia si prosegue a farne, quantunque se ne veggano lucidamente due conseguenze fatalissime: 1° lentissima, irregolare e incompleta bonificazione; 2° danno reale alle conterminali proprietà. Si ottiene adunque perdita di vantaggio ed emergenza di danno. Dirò brevemente le norme generali che voglionsi prescrivere a conseguire completo e perfetto l'ammendamento della palude, e ad evitare gli accennati disordini, distinguendo queste investigazioni in *Norme generiche* o *Prenozioni generali* e *Regole pratiche*.

[1] Prenozioni generali.

1528. **Norme generiche.** I più materiali canoni idraulici dovrebbero condurre a queste prescrizioni:

I. Per ovviare all'inconveniente I del § 1523, la palude si vorrà circondare d'arginamenti;

II. Per ovviare al II del § 1523, occorrono buoni ed ampi sbocchi alla palude, e adatte chiaviche agli scoli che v'influiscono;

III. Per conseguire l'interrimento meno irregolare (§ 1523, III, IV, V e VI), dividere il fiume in più rami, onde di pari passo rinnalzino le parti superiori della palude e le inferiori;

IV. Mantenere il ramo principale del fiume nel mezzo della palude, perchè la bonificazione si faccia da ambo le parti della medesima;

V. Dare acqua limosa alle bonificazioni arenose, onde fertilizzarle;

VI. Riservare alcuna porzione della palude a ricetto degli scoli superiori e alligui, ed anco di quelli della rimanente palude bonificata;

VII. Arginare il fiume lateralmente amonte del suo ingresso, onde impedire i dilagamenti per tracimazione;

VIII. Divertire il fiume quando il suo alveo sia giunto ad interrirsi in guisa da impedire lo scolo de' terreni superiori;

IX. Compiuta la bonificazione, divertirne il fiume quando sia così rinnalzato di letto da non potere ammettervi il deflusso degli scoli del territorio ricolmato.

1529. Nelle Sezioni seguenti sarà indagata la relativa locale convenienza degli esposti precetti, di cui alcuni sono, almeno entro certi limiti, per vero inattendibili, salvo emergenze le quali consiglino d'adottarli, per riflesso di minor male, come ripieghi. Basti per lo scopo dell'Articolo presente investigare le condizioni onde le torbide in genere ponno e dovrebbero essere dirette.

1530. **Due classi di colmate.** Distinguonsi le colmate in *chiuse* o *morte*, ed in *aperte* o *vive*. In quelle *morte*, introdotto il corpo d'acque li-

mose, vi si lasciano stagnare, onde col riposo completo, precipitano le materie; depurate, come ponno, si evadono per altra via. Nelle vire continua il corso del fluido a trabocca pel regolatore inferiore: Questa distinzione si riferisce al metodo di procacciare la deposizione, non alla natura, proprietà e scopo delle colmate; onde l'altra distinzione al § 4448 premessa.

4531. Supposito di colmata chiusa.

Sia pure il 3 del cento la quantità di materie terrose ;

Sia 3 metri l'altezza d'acqua da introdurre nella cassa di colmata ;

Siano 5 le volte in cui possa essa riempirsi in un anno;

Sia metri 2,50 l'altezza cui debba giugnere la colmata :

Si avranno per ogni riempimento di torbida 9 centimetri di deposizione, e per 5 volte in un anno saranno 45 centimetri: dunque in meno di 5 anni si otterrà il riempimento desiderato!

Ma l'error grave in cui incolgono quasi sempre quelli che consigliano le casse di colmate *morte*, dipende dal non calcolare l'altezza de' primi interrimenti ottenuti. Se il canale adducitore della piena e il livello degli argini o sponde della cassa mantengono costante quell'altezza d'acqua di tre metri, si avrà negli interrimenti la seguente digradazione :

Livello dell'acqua		Altezza dell'acqua nella cassa		Interrimenti	
Metri 3	. I ^a introduzione	metri 3	. metri 0,090		
» 3	. II ^a »	m. 3, — 0,090	» 2,910	» 0,087	
» 3	. III ^a »	» 2,910-0,087	» 2,823	» 0,084	
» 3	. IV ^a »	» 2,823-0,084	» 2,739	» 0,081	
» 3	. V ^a »	» 2,739-0,081	» 2,658	» 0,078	
Dopo 5 piene, cioè nel 1° anno					0,420

4532. Riducendo il calcolo per brevità:

Livello dell'acqua		Altezza dell'acqua		Interrimenti	
Metri 3		alla fine del 1° anno	metri 2,57	0,42	
»	»	II	» 2,22	0,36	
»	»	III	» 1,92	0,30	
»	»	IV	» 1,66	0,26	
»	»	V	» 1,44	0,22	
»	»	VI	» 1,25	0,19	
»	»	VII	» 1,09	0,16	
»	»	VIII	» 0,96	0,13	
»	»	IX	» 0,85	0,11	
»	»	X	» 0,75	0,10	

Dopo un decennio 2,25

4533. Se proseguasi, per conseguire il divisato interrimento di m. 2,50, si avrà

	alla fine dell' XI° anno	metri 0,75	0,40
»	XII	» 0,65	0,09
»	XIII	» 0,54	0,07

Perciò alla fine del tredicesimo anno la colmata sarà di 2,51, cioè a

dire l'alzamento richiesto. Ma per le ragioni delle addietro, e per quelle che dico al § 4536 ecc. i 43 anni divengono 30, 40, e forse più di 50.

4534. Proseguiamo ancora per conoscere l'intera serie approssimativa:

metri 3	alla fine del	XIV	anno metri 0,47	0,06
»	»	XV	» » 0,44	0,06
»	»	XVI	» » 0,35	0,05
»	»	XVII	» » 0,30	0,04
»	»	XVIII	» » 0,26	0,03
»	»	XIX	» » 0,23	0,03
»	»	XX	» » 0,20	0,03
»	»	XXI	» » 0,17	0,02
»	»	XXII	» » 0,15	0,02
»	»	XXIII	» » 0,13	0,02
»	»	XXIV	» » 0,11	0,02

4535. Perciò dopo XXIV anni l'alzamento conseguito e l'altezza ridotta saranno

» 0,11

2,89

Dipoi ancora:

Metri 3	alla fine del	XXV	anno metri 0,09	0,01
»	»	XXVI	» » 0,08	0,01
»	»	XXVII	» » 0,07	0,01
»	»	XXVIII	» » 0,06	0,01

2,93

Ecco adunque dimostrato un saggio del tempo indispensabile nelle colmate chiuse, ponendo pari tutte l'altre condizioni.

4536. **Supposito di colmata viva.** Si può ammettere tutta l'acqua del fiume, ovvero parte maggiore o minore secondo le circostanze. Nel primo caso deono le torbide constare di materie tutte convenevoli a composizione di terreno vegetabile. Nè bisogna confondere tra le *colmate morte* queste fatte in tale bacino che le acque tutte del fiume possa accogliere con facoltà di smaltirle solo quando spogliate d'ogni materia *alluvionale*. Nel qual caso però incogliesi nelle irregolarità dette all'Art. II, se non sia la colmata composta, come dirò più innanzi; e quasi mai s'ottiene il successo delle vere colmate vive. Vuolsi egli infatti conoscere perchè la colmata dell'*Idice* (§ 4473 e 4489) riesca così lenta, benchè in apparenza tutto il torrente coi suoi influenti si versi nella medesima? Perchè la corrente perde la velocità nel suo ingresso, per l'eccessivo subitaneo spagliare dell'acqua. Perchè a cagione di quel primo dosso ch'essa vi si è formato colle proprie alluvioni nei primi anni, anzichè riempire la colmata, il fiume ha perduto il suo tempo e consumate le sue torbide nell'interrire il proprio letto per lungo tratto amonte della cassa in colmata. Perchè durando alcun tempo il fiume in piena e mezza piena, la cassa riempiendosi d'acqua, diminuisce l'afflusso del fiume nella medesima, ed aggiunge altra causa per accrescere quegli interrimenti del suo alveo.

4537. Dai precedenti numeri (§ 4531-33) proseguendo il calcolo in frazioni di centimetri, e' si vede ognor più come in tale procedimento, quanto meglio

si accosta il termine del lungo desiderare, i sovralzamenti ai depositi anteriori fanno minimi, e lo si rende chiaro da questo raffronto:

Nel I. quinquennio il sedimento ottenuto, è centimetri	156
successivo II. quinquennio	69
» III. quinquennio	38
» IV. quinquennio	21
» V. quinquennio	9
» VI. quinquennio, non perviene a	5

Onde nasce la buona pratica egualmente economica che fruttuosa, come dirò più innanzi, di fare gli occorrevoli argini da prima, di poi sovralzarli mano a mano. Lo che operando, que' 298 cent. di colmata, invece di ottenerli in 30 anni, li avresti in poco più di sette, perciocchè $7 \times 42 = 294$; vantaggio che non si otterrà nel fatto così completo, ma dimostra quanto debbano tornare più utili tra tutte, nel riflesso del tempo, le colmate vive nel secondo caso contemplate, cioè quando vi si destina quella parte di corrente che mano a mano è necessaria.

4538. Altri confronti. Nelle *colmate morte* si ha una sola volta quell'altezza d'acqua da cui può trarsi quel 3 o 4 per cento di deposito, altrimenti tracimerebbe i confini del recinto. Ad ogni piena si ottiene la deposizione di un solo e sottile strato di terra, ancorchè la piena duri qualche giorno, o si rinnovelli dopo tempo più breve di quello occorra per dibassare convenientemente l'acqua della cassa in colmata.

Nelle *colmate vive* per converso, cioè ad acqua corrente, rinnovandosi essa del continuo in tutta la durata della piena, si soprappongono incessantemente sottili strati di melma, sommantisi a maggiore altezza di quella rispondente ad un solo corpo d'acqua d'altezza eguale, ma non rinnovato dall'altra sopravveniente.

4539. Nella *colmata morta*, se vuoi ottenere il massimo effetto, è d'uopo ricettarvi tutta la piena. Or questo importa arginamenti di circonvallazione (I del § 4528) di altezza e solidità competente anco alle piene stragrandi; quindi spropositato dispendio. Esclude i canali distributori (III del § 4528), perchè il corpo imponente d'acque si disastri ed appiana gl'interni acconciamenti che ogni lavoriero di sterro e rilevato per ciascuna piena è da rifare da nuovo.

Nelle *colmate vive* per converso, le acque seguono il corso degli scavi artificiali, lasciano il franco ad ogni arginello di riparto, non disastano remore, non isconnettono paratoie, nè punto alterano quanto l'arte acconcia al miglior successo dell'intrapresa.

4540. Per non eccedere in lungherie dimostrando ulteriormente l'assurdo metodo di sboccare interi fiumi in bassure estesissime, mi starò a memorare che l'eseguire le colmate non accogliendo un'intera piena senza limite, ma solo nella misura proporzionale all'effetto da conseguire ed acconcia all'interesse del proprietario del fondo, fu eziandio dal Rossini ingegnere proposto nel 1833 per migliorare l'idraulica condizione dell'Agro Empolese (1). E parve non essere accolto se non come povero sogno. Av-

(1) Memoria letta alla Adunanza de' GEORGOFILI nel 1833. Vedi la Memoria letta di poi sullo stesso argomento il dì 8 gennaio 1843.

viene per altro nell'ordine delle idee, soggiugne il GARGIOLLI, quello che nell'ordine naturale delle cose suole accadere: chè dove ci chiama il meglio, è pur forza che alline si vada. Ed infatti in due lustri la speranza aveva già commendato quel proposito, mercè non lievi vantaggi conseguiti dagli abitanti, tra quali non ultimo quello della migliorata salute (1). E dappoichè mi trovo su 'l citare altrui conferme al mio dire, non so trapassarne una altrettanto preziosa che antica.

1541. Precetti di Leonardo da Vinci. Le regole generali per dirigere le colmate, è meraviglievole come dal gran LEONARDO fossero agiustatamente determinate, ond'è pregio dell'opera riprodurne alquante parole, quali Guglielmo LIBRI (2) le ha pubblicate.

1542. « *Li atterramenti de' paduli saran fatti quando in essi paduli sien condotti li fiumi torbidi.* »

« Questo si prova perchè dove il fiume corre di là leva il terreno e dove si ritarda qui lascia la sua turbolentia, e questo è perchè nei fiumi mai l'acqua si ritarda come ne paduli nelli quali l'acque son di moto insensibile. Ma in essi paduli il fiume deve entrare per istorto loco basso et strieto e uscire per espazio largo e di pocha profondità, e questo è necessario perchè l'acqua corrente del fiume è più grossa di terrestri di sotto che di sopra e l'acqua tarda de' paduli ancora è il simile, ma molto è differente la levità superiore delli paludi alla gravità sua inferiore che non è nelle correnti dei fiumi nelli quali la levità superiore poco si varia dalla gravità inferiore adunque è conclusa che il padule s'atterrerà perchè di sotto riviene acqua torba e di sopra sgorga acqua chiara dall'opposita parte d'esso padule, e per questo tal palude per necessità alzerà il suo fondo mediante il terreno che sopra di lui al chontinuo si scarica (3). »

1543. Nè men prezioso è l'altro squarcio seguente, benchè a prima giunta allo stesso subbietto non si paia coordinato:

« L'acqua che scolasi della terra scoperta dal mare, quando essa terra s'innalzasse assai sopra del mare ancora ch'ella fussi quasi piana comincierebbe a fare diversi rivi per la parte più bassa di esso piano e così cominciando a correre si farebbono ricettaculo delle altre acque circostanti e a questo modo in ogni parte della sua lunghezza acquisterebbono larghezza e profondità sempre crescendo le sue acque insino a tanto che tutta tale acqua scolerebbe e queste tali concavità sarieno poi li corsi di torrenti che ricevono l'acque delle piove e così si andrebbon consumando i lati di tali fiumi insino a tanto che li tramezzi d'essi fiumi si farebbono acuti monti e così scaltati tali colli comincierebbono a seccarsi e creare le pietre a falde maggiori o minori secondo la grossezza de' fanghe che li fiumi portarono in tal mare per li loro diluvii (4) »

1544. L'ingresso dell'acqua prescritto per luogo storto, basso e stretto, e

(1) V. ATTI de' GEORGOFILI, Tom. XXI, Memoria del ROSSINI a pag. 34, e Storia de' Lavori Accademici pel 1843 del D. G. GARGIOLLI a pag. 204.

(2) LIBRI, *Histoire des Mathem.*, ediz. cit., T. III (nota IX alla pag. 50) pag. 219 e 220.

(3) MSS. di LEONARDO DA VINCI, Vol. E, fol. 4, citato dal LIBRI all'indicata nota IX.

(4) (MSS. de LEONARDO DA VINCI, Vol. F, fol. 11.). Non meravigli il lettore dell'ortografia singolare di questi due brani di manoscritto che il LIBRI pag. 219, 220, Tom. III, giudicò doveroso di riprodurre in quella integrità, che dopo tale esempio mi sarebbe sembrato temerità solenne non rispettare.

il suo scarico per uno spazio ampio e poco profondo, è precetto veramente classico, ed è la chiave per ottener colmate nel minore spazio di tempo possibile; similmente il ricavar acqua torba, e sgorgarla chiara, n'è pure la condizione principale. Tutti precetti rivelanti la cognizione pratica e svegliata di quel sommo ingegno, mentre l'altro squarcio disvela quanto si è in addietro al § 4340 e col soccorso della fig. 273 dichiarato. E possiamo trarne conchiusione di meravigliosa opera di natura, la quale, col tenere ricolmi d'acqua gl'immensi bacini che son alveo del mare, conserva al continente le formazioni onde si compongono i piani e il suolo vegetale, e tende incessantemente cogli interrimenti delle foci, ad accrescerne la spessezza e l'estensione, dandoci essa, la grande provvidente ingegniera, il più magnifico esempio della più cospicua ed incessante colmata.

4545. Ma dopo quanto è distesamente discorso nel III Libro, non occorre altro ragguaglio sul modo di conseguire il migliore effetto possibile nelle colmate, sia *morte* sia *vive*, valendo inoltre a maggiore chiarimento la descrizione delle speciali pratiche adatte alle diverse circostanze, come appaiono dalle seguenti Sezioni, intantochè giova riassumere come cardini principali dell'arte del colmare le seguenti proposizioni.

[2] Regole pratiche di colmate di piano.

4546. I. Accertati col livellamento se la corrente di cui devi giovarli in tempo di piene mezzano, e dove vuoi derivar le torbide, è alta quanto dee esserlo la colmata che vuoi fare. Dipoi prenderai cinquanta, cento litri d'acqua torbida, dallo stesso punto onde vuoi derivarla, e lasciatela tranquilla, esplorerai la qualità e quantità del sedimento. Per constatarne la parte solubile prenderai dieci, venti litri d'acqua torbida, e dopo filtrata, la farai evaporare, e l'analisi delle parti solubili rivelerà la porzione e qualità di materiali fertilizzanti che vi si trovano. Adempi in questo le prescrizioni di GEONOMIA consigliate nel IV Libro.

4547. II. La cognizione storica della corrente di cui devi industriare, rispetto alla frequenza, durata e torbidezza delle piene, offrirà gli elementi di calcolo per rilevare il tempo necessario a sopralzare il terreno di nota estensione all'altezza desiderata. (Una corrente che offra per termine medio sei piene all'anno, durevoli l'una per l'altra quattro giorni, e rechi il tre del cento di melma, introdotta e sparsa ad un metro d'altezza, lascerà 3 centimetri di sedimento ogni volta, cioè 42 centimetri per ciascuna piena, perchè durando essa quattro giorni, si può rinnovar l'acqua almeno quattro volte. Adunque in un anno depositerà in altezza di 72 centimetri. Se continuo circoli l'acqua durante la piena, l'impostime sarà tanto maggiore).

4548. III. Circonderai il terreno d'argine proporzionale all'altezza d'acqua da introdurre, e dee superchiarla d'un quinto o almeno d'un sesto (§ 4650). Altri arginelli interni ti occorreranno, e potrai costruirli con minima spesa, se al modo più innanzi descritto (4657) ti cale d'adempiere.

4549. IV. Introduirai l'acqua dalla parte più alta, e la torrai quanto puoi larga ed abbondevole, costruendo la bocca di derivazione come l'è agevole più sotto (§ 4658) comprendere.

1550. V. Nel più basso luogo costruirai la bocca d' erogazione , quale pure di più modi trovi al § 1672 descritta; e versi l'acqua d'uscita in acconcio colatore (§ 1646), onde pronta smaltisca.

1551. VI. Negli arginelli trasversali farai bocche di comunicazione garantite a dovere (§ 1676).

1552. VII. Scaverai fosso maestro (*portatore*, § 1634) onde l'acqua sollecita pervenga prima a' luoghi più bassi; indi altri che la diramino (*diramatori*, § 1633); e da questi altri onde sciali e per tutto possa spagliare (*scialatori*, § 1644); infine altri a solcare le contrappendenze (*riconduttori* § 1645); oltre i fosserelli a pie' degli argini per trarne materia da sopralzarli. Pegli arginelli trasversi i fossi scava al piè d'amonte.

1553. VIII. Durando la piena, l'acqua circoli continuo lentamente e a ritroso per ogni scompartimento della colmata, e n' esca contemporaneamente chiara (§ 1515), quanto sia possibile. Al cessar della piena chiudi l'uscita, e l'ultima acqua rinsera perchè tranquilla deponga, e affatto schiarata, lemme lemme tutta quanta smaltisca.

1554. IX. Se vuoi colmare con saggio profitto, sollecita il giuoco delle torbide ne' sei più corti mesi dell'anno, e fa che la terra produca negli altri sei mesi più lunghi.

1555. X. Smaltita l'acqua, e tantino assodata la melma, rivuota i fossi, sopralza gli argini, rassetta le bocche, e veglia sollecito a vantaggiar d'altra piena.

1556. Le seguenti Sezioni rivelano le applicazioni speciali di queste regole che si ponno più o meno modificare, non mai trasgredire.

Art. IV. Circostanze reclamanti le colmate.

1557. Apertamente discende dagli Articoli or ora discussi che non si può colmar tutto in una volta, nè quando nè quanto si vorrebbe per ridurre tutto il terreno a coltivabile e produttivo. Perciò niun caso più di questo dell'*inter utrumque tene*, vo' dire di aspirare ad eseguire quant'è possibilmente eseguibile. È però singolar pregio ed utilità di questo ammendamento, che appunto l'attuarlo con tempo e misura, se veggo il vero, asseguirebbe a dirittura lo scopo meraviglievole di rendere la terra tutta quanta feconda. Dove deggio ben esplicarmi prontamente, avvegnachè potrebbe taluno tenere siffatta affermazione iperbole o paradossa. Ma null' havvi di smodato o stranaturale, quando si rammemorino le sue condizioni (1): quella terra cioè o territorio o plaga qualunque (cui non è dato di alcuna guisa recare felicità di scolo) o tutta si elevi colla colmata, o nol potendosi per intiero, se ne ricolmi porzione, escavando il rimanente ovvero procacciando d'altro modo che divenga ricettacolo d'acque dotate di sufficiente mobilità e profondità affinchè nè malefiche all'aria nè disutili all'uomo, sì bene per la navigazione o la pesca produttive si rendano. Nè occorre prodigio o strapotenza di

(1) V. al III. Libro, IDROLOGIA AGRARIA.

umani, perchè la mia proposta non sia morta parola. Il presente Capitolo coi due seguenti, se non giovi quanto è più teoricamente disputato al III Libro, ne porgeranno nel concreto l'adeguata riprova.

1558. Novero delle circostanze. Veggiamo quali e quanti casi pratici ponno reclamare l'ammendamento in questione.

I Caso. Una campagna adiacente a qualche fiume, tenuto per aria (precisa frase dello XIMENES matematico ed idrografo), abbia uno scolo con foce rimota e così protratta da conseguire almeno una speranza di sboccare nel fiume quand' esso tengasi al di sotto delle acque ordinarie: quindi lo scolo resti, durante quasi tre delle quattro stagioni, dal fiume rifiutato. Con questa stagnanza delle acque pluviali, addio lavori e sementazioni d'inverno, d'autunno e di primavera. Quella campagna diventerà stazione di malsanie e miseria. Strappate quella chiusura dannosa, accogliete nel terreno impantanato le benefiche torbidezze della fiumana; rialzatelo perchè il suo scolo consegua la cadente perdita; sacrificate l'illusione di un meschino prodotto per parecchi anni, alla reale sterilezza e impaludamento perpetuo del vostro fondo.

II Caso. Un terreno incolto, una landa, trovasi o eccessivamente silticea o eccessivamente argillosa o eccessivamente calcareo. Ovvero è stracoperta di ciottoli, come quella attraversata dalla ferrata strada, MARSIGLIA ad AVIGNONE, di cui non vidi mai il più magnifico deserto acciottolato. Se vorrai ridurre quest' incolto a produzione con meccanici mezzi, spenderai più ch'esso non possa unquema valere, e l'acqua soltanto può portarvi essa di pianta un nuovo e necessario terreno.

III Caso. I terreni paludosi, acquitrinosi, sfondanti, gli stagni insalubri, ove non ammendabili con successo e con economia nei modi prescritti ai Capitoli VI al XII, deonsi ammendare colle colmate.

IV Caso. Quando un fiume è arginato in modo che le sue rotte ponno essere di fondo o di cavamento (§ 948), è navigare in continua tempesta, cioè starsi in pericolo incessante di naufragare. La perdita che può incontrarsi per colmare, nelle piantagioni e negli edifici, è minima a confronto del disastroamento o sconvolgimento completo e perpetuo che presto o tardi inevitabilmente, mercè qualche rotta, è da temere.

V Caso. Dal caso precedente consegue l'altro di afforzare gli arginamenti de' fiumi, creando con colmate, larghe zone di estese campagne adiacenti ai medesimi, elevandole a modo di pareggiare con esse il livello almeno delle piene ordinarie o mezzane.

VI Caso. Quando lo spagliamento alle foci invade estensioni ragguardevoli, si dee facilitare o regolare la formazione di que' delta, creazione dei fiumi provvidentissima, quando l'arte aiuti la natura a produrli elevati e feraci e non perituri.

1559. Necessità delle colmate. L'abbaglio che ne incoglie a molti economisti, e cui soggiacquero pure egregi ingegni ne' passati secoli, è di credere possibile il popolare, direi quasi, popolando. Il più celebre di tutti il MACCHIAVELLI disse: *I paesi malsani diventano sani per una moltitudine di uomini che ad un tratto gli occupi, i quali con la cultura sanificano la terra, e con gli fuochi purgano l'aria: a che la natura non potrebbe mai prov-*

vedere (1). Così speravano i governanti della Toscana (§ 701) di rinsanir le maremme, trasportandovi famiglie ad abitarle. E più anticamente a ripopolare l'Agro Romano vari Pontefici non ristettero da ingenti sforzi e sacrifici (2). Certo l'aria cattiva resiste rade volte alla coltura, ed a' fuochi, se le abitazioni sono in numero considerevole (3). Ma la coltura e le abitazioni non si stabiliscono ove il terreno non è ridotto a terreno agrario. Non senza ragione distinsi il terreno naturale dal terreno agrario; l'agrario dal coltivabile ecc. (§ 9 e seguenti). Riducasi agrario il terreno, lo che ne' predetti luoghi può far solo la colmata, ed allora potrà germogliare il vegetabile, allora stabilirvisi l'uomo che saprà renderlo coltivabile e produttivo. La VALDICHIANA ne dà esempio splendidissimo (§ 4744); da incomodo e insalutifero lezzo, ridotta colle colmate terreno agrario, è oggi fatta dall'uomo il miglior granaio della Toscana. Potrei citare cento altri esempi, tra qua' la bella tenuta *Torre degli Spada* a confine bolognese, ed altre molte, già paduli, come gran parte dell'antica PADUSA, mercè le alluvioni fluviali, ritornate a condizione di terreno agrario, ed oggi fra le più popolate e feraci di quelle contrade.

1560. Perciò quando vogliasi intraprendere la bonificazione di esteso territorio, conviene cominciare da luoghi già sani per rattaccarsi ai medesimi colle bonificazioni successive. Così seguitando il piano proposto dal TORRICELLI per bonificare la VALDICHIANA, colle torbide dei fiumi, si ebbe l'avvertenza di collegare gli acquisti di nuove terre colle falde delle colline già coltivate ed abitate, e si riservò da ultimo l'ammendamento del centro delle CHIANE, cioè del palude di CRIVSI. Similmente per bonificare il padule di FUCECCHIO, si cominciò a restringere colle colmate a' suoi margini. Nè differente fu il concetto del VIVIANI onde racquistare all'aratro « gli squallidi » bassi dell'*Osmannoro* atterrando gli argini d'Arno, come l'avea consigliato « più addietro per la salvezza del piano a mezzogiorno di PISA non meno » che delle cinque già fertilissime terre del VALDARNO inferiore (4). « Questa condizione di partire da punti sani ed abitati, può conseguirsi eziandio quando le bonificazioni comincino presso a mare, dove commercio marittimo valga al benessere della popolazione che vi si stabilisca. La quale condizione eccezionale si verificò, ad esempio, per LIVORNO. Quando i Fio-

(1) MACCHIAVELLI, *Istorie Fiorentine*, Lib. II a pag. 61 del I vol. FIRENZE, 1818.

(2) Da Papa ZACCARIA (741—752) fondaronsi tre piccoli castelli col nome di *Domus culta*. Lo imitò ADRIANO I (771—795), e si proseguì per alcun tempo a edificare per richiamare abitanti nell'Agro Romano. Ora questi nuclei, questi embrioni di città, a rovescio di quanto speravasi, vissero languida vita, e pressochè tutti a poco a poco disertati, dirovinando scomparvero. Così fu di GALERA, *Domus culta* fabbricata circa del 780; di CAPRACORO, colonia pur istituita da Papa ADRIANO; di BORGHETTO (*Civitella*), castello forse del X secolo, ora in macerie sulla via Latina, ed altri molti memorati anche dal REUMONT, nelle sue *Memorie sulla campagna di Roma*. FIRENZE, 1842.

(3) Non voglio con ciò impugnare in questo luogo che il rinsanimento dell'Agro Romano non potesse avverarsi, quando ostacoli immensi d'altro genere non avversassero il suo ripopolamento, tra quali non piccolo quello d'immensi possessi, la cui rendita cospicua in forza della smisurata estensione non promuove in quei grandi possidenti il bisogno di rendita che sarebbe altr'altro maggiore, ove si sostituisse al sistema attuale quello della vera coltivazione.

(4) FERRONI PIETRO, *Sulle maremme*. Continuazione degli Atti de' GEORGOPILI, T. III. FIRENZE, 1823, pag. 321.

rentini fondarono sulle ruine del tempio di Ercole quel porto, la cui prosperità non potea mancare per la sua posizione, stabilirono un centro ove concorsero a moltitudine mercatanti e speculatori d'ogni nazione e d'ogni merce, siccome a convegno di non manchevole e immenso traffico tra GIBILTERRA e l'ARCIPELAGO. Abbenchè costruito in ispiaggia limosa e sottile, quasi in bocca alla foce dell'Arno, e ad estensioni pantanose e marazzi, surse una popolazione notevole. La quale però se dapprima giovò, coi suoi fuochi e colle sue suburbane colture di orti e vigne e giardini, a rintuzzare l'influenza dei vicini luoghi malsani (d'altronde assai sminuita dall'essere pressochè immersa nell'aria stessa del mare) ciò non esclude l'osservazione che l'aumento maggiore della popolazione di Livorno è stato contemporaneo al rinsanimento di gran parte di quei marazzi e paduli.

1561. **Avvertenza.** Le condizioni principali di successo nelle colmate non dipendono unicamente dalle circostanze idrauliche, onde il tempo necessario per la colmatura d'un terreno sia tale da non rendersi il medesimo improduttivo per troppa lunga serie d'anni. Convieni saper dirigerle in modo da poter anche durante quel tempo ritrarre alcun frutto dal terreno. A questo riflesso ho coordinate le speciali norme che seguono. Voglio nondimeno premettere un'avvertenza intesa a torre il pregiudizio pel quale credono alcuni impossibile ogni coltivazione ove predomini il sale, come potrebbe dubitarsi per le colmate di bassure in relazione colle acque di mare. Le paludi salse offrono vegetazione limitatissima, nè di piante utili a coltivare. Ma quando la salsedine del terreno o dell'acqua è mitigata, cioè i terreni salsi vengono innaffiati da acque che nol siano o viceversa (come è chiarito pel I e IV Libro), si ottiene anzi una vegetazione rigogliosa. Ho veduto a CAIOGGIA colle acque sensibilmente salate innaffiare quegli orti, e conseguirne rigogliose e stupende ortaglie, mentre steriliscono prontamente, se cessino quell'innaffiamento (1). Similmente risaie ubertosissime in quel di RAVENNA, comechè i terreni fossero notevolmente salsi, e il SOYER VILLEMET ne offre controprova con questo fatto. La tenuta di *Burthecourt* sulle sponde della *Seille* era umidissima (perchè i terreni venivano di continuo lambiti dalle acque di questo fiume), ma rigogliosa la vegetazione, ed i prati, benchè contenessero alcune piante delle paludi salse, erano eccellenti ed offerivano tagli abbondantissimi. Incanalata la *Seille*, ed escluso perciò l'accesso ai suoi dilagamenti, la *salicornia*, l'*aster tripolinus*, e piante analoghe si estesero escludendo le *graminacee*, e gli stessi alberi cominciarono a perire (2). Del pari accadde nelle mentovate risaie, le quali prosperarono sempre ne' terreni salsi, quando si ebbe l'avvertenza di tenere sommerso alcun tempo il terreno innanzi la semina, con acque dolci, e proseguire col sussidio di queste la sua coltivazione.

(1) Questo fatto fu già osservato o riferito dal march. RIDOLFI, *Giorn. Agr. Tosc.*, T. XIX, pag. 207 in nota. Il medesimo osserva pure che gl'Indiani, ove piantano una noce di coco, pongon sempre come concime un pugno di sale.

(2) SOYER VILLEMET, *Observ. sur le Mémoire de M. BRACONNOT etc. S'il n'est pas douteux que le sel etc. . . . il ne l'est pas moins* qu'affaibli par la présence des eaux, il avait sur la végétation un résultat favorable. *Comp. Rend. de l'Académie des Sciences*, Tom. XX, pag. 453.

4562. Dichiaramento. Questo Capitolo delle colmate non riuscirà così breve quanto avrei desiderato. Forse taluni opineranno i presenti studii di idraulico piuttosto che d'agronomico argomento: ho speranza che, percorrendoli, troverannoli costituire quella idraulica agricola pratica, cui pochi scrittori o forse niuno ancora ebbe riguardamento tale da consecrarvi trattazione speciale e completa. Gl'ingegneri ed architetti, secondo gli ordinari corsi teorici e pratici, poco o nulla se ne occupano (1). Laonde, quando si tratta di subbietti ch'io chiamo d'agricoltura generale, cioè a dire, degli ammendamenti, onde il terreno *naturale* divenga terreno *agrario*, quindi poi *coltivabile e produttivo* (§ 9), è mio debito estendermi quanto l'importanza stessa del fine richiede. Se la crosta terrestre si vestisse di vegetazione utile ove è sterile o paludosa o insalutifera, non è a dire quanto l'umana famiglia ne profitterebbe. Nulla adunque di più grave, di più degno del vero agronomo, quanto lo studio degli ammendamenti a sì sublime scopo addirizzati (2).

SEZIONE II.

Ammendamento di colmate nel tratto alle foci

ossia

COLMATE DI FONDO E DI FOCE.

I. Accorgimenti di varil popoli.— II. Colmate Italiane.— III. Colmate di fondo.— IV. Colmate alle foci. — V. Applicazioni speciali.

4563. Riflesso storico. Se diam fede ad ERODIANO, come gliel'accorda il CELLARIO, il Po metteva foci nell'Adriatico spagliando in sette laghi che

(1) Per non toccare d'Italia, onde non vestir foggia di critcatore de' patrii studii noterò quanto rileva il BARRAL per la Francia: « Ni à l'École polytechnique, ni à l'École des ponts et chaussées ou des mines, ni à l'École forestière, ni à l'École centrale des arts et manufactures, ni aux Écoles d'arts et métiers de Châlons, d'Angers, et d'Aix, ni enfin à l'École des beaux-arts, où viennent se former tous les architectes de France, on ne s'occupe sérieusement d'enseigner les moyens d'exécuter des constructions utiles aux exploitations agricoles. On choisit toujours, comme exemples, dans les projets qu'on fait étudier aux élèves des constructions de canaux de navigation, de casernes, d'hôpitaux, de maisons de ville, ou des grandes usines manufacturières: de même que dans tous les cours de machines, professés dans tous les établissements publics d'instruction, on applique les principes théoriques à des instruments des arts industriels, mais jamais à des charrues, à des semailles, à des hachepailles etc. Journ. d'Agric. prat., III Série, Tom. II, pag. 170.

(2) Egli è solo con questi mezzi che può spogliarsi d'ogni apparenza paradossale quella proposizione magistrale del GASPARI. Si 52 millions d'hectares (superficie della Francia) pouvaient être soumis à cette culture (l'avvicendamento da lui proposto), nous aurions une population de 484 millions d'habitants: nos 28 millions d'hectares (le terre arabili) donneraient encore 260 millions d'habitants. COURS D'AGRICULTURE, Tome V, pag. 234. Gl'incolti sono circa 3 milioni d'ettari. Rapporto di BLANCHI (1851).

gli antichi chiamarono i *Sette Mari* (1). I più prossimi abitatori limitrofi al fiume cominciarono coll'osservare gran parte di terreni ecc., passate le piene, emergere dall'acque in cui per alcun tempo rimaneano affogati. Calcolare l'altezza della piena sopra alcune dell'estensioni più rilevate, e farne animo di poterle preservare cingendole di cordoni di terra, creando inoltre appositi cavi per discacciar l'acque piovanti in que' recinti: tale è l'origine degli argini e degli scoli, nè d'altra guisa (§ 964). Di fatto tra quei sette mari costruirono bocche intermedie (delle *effossiones*) così ab antico, e si rasciugò e preservò gran parte di quei sette stagni con artificiali rilevati di terreno, da non potersene l'epoca diciferare.

1564. Da quel primo passo fino all'arginature del tempo odierno vi ha quel salto funesto, ch'è dall'uso all'abuso. Qual distanza dal condurre un fiume a passeggiare con tutto il suo fasto, direbbe lo XIMENES, sopra le cime delle viti, degli alberi e degli edifici delle laterali campagne, perchè rechi a mare quel ricco e prezioso convoglio destinato ad elevarle e ristorarne e grandirne la potenza a produrre! E i fiumi che fanno eglino? *Pontem indignatus Araxes*, fanno in somma tutti i mali, e richieggono tutti i lavori e dispendii ne' Capitoli addietro sin qui tratteggiati. Gli arginamenti meglio che inevitabili, saranno anzi utili quando reggano l'escrescenze, ossia il ridondare della piena oltre un alveo competente incassato fra terra. Onde io non so ristarmi dal dire: Ritorniamo agli esempi di quegli antichi italiani; contentiamoci di creare gli argini, non perchè puntellino e sostengano per aria l'intero corpo del fiume, ma per utile giunta o appendice alle loro vere sponde che esser denno la reale ripa ossia spiaggia della campagna! Questa spiaggia il fiume libero la compone da se medesimo, ma per evitare i danni e gli incomodi prodotti dalle correnti liberamente vaganti (§ 958 ecc.), coteste spiagge l'arte dee produrle colle colmate.

1565. Le colmate si commendano, perchè i loro effetti sono grandi, perpetui, incantevoli. Pur si teme sempre la tardezza dell'avvenire fruttuoso, a fronte dell'immediato presente dispendere. La pronta utilità de' commerci e dell'industrie, il sollecito frutto dei capitali che vi s'impiegano, è il più possente motivo per cui questi, mal volenterosi all'agricole intraprese, convergono. E nondimeno i ricolmamenti de' luoghi da secoli e secoli fecondi soltanto di miseria e di miasmi, ancorchè richiedessero qualche lustro per riuscire produttivi di salubrità e di ricchezza, sarebbero da trasandare com'è quasi universal costumanza? E chi seppe svolgere a capello la necessità sia pel privato o pel pubblico di non determinarsi ad intraprese di questo genere, senza le due condizioni indeclinabili, **mezzi** e **volere**?

1566. **Costanza e calcolo.** Guai per chi ne difetti! Se riguardiamo agli immensi terreni feraci in dominio dell'acque, in ispecie nelle più basse contrade, è d'uopo assentire, in omaggio del vero, che in queste situazioni

(1) *Septem haec Padi flumina per lacus in Hadriam effunduntur, quos Septem Maria, qui accolebant vocabant* - CELLARIO, *Antiq. Geog.* lib. II, cap. 9, pag. 696; ed ERODIANO, *De Eridano*, libr. VIII, cap. 7, citato dallo stesso CELLARIO; Dell'*Arno*, CLAUDIO TOLOMEO notava più bocche *Ἀρῶς ποταμοῦ ἐκβολαί*, mentre STRABONE prima di TOLOMEO l'aveva descritto a tre foci ossia *tripartito*, *τρίκλι πρὸς θάλασσαν*, Libro V de' *Geografici*.

è forse possibile unicamente all'amministrazione pubblica eseguire le ingenti opere quali può reclamare l'avviamento e stabilità delle naturali colmate. D'altronde appena destinato il piano d'esecuzione, uopo sarebbe porsi all'opera con tutto il materiale occorrente per terminarla colla prontezza maggiore. Il capitale da impiegare rimane assolutamente improduttivo finchè il lavoro non è ultimato, e non ha conseguito intero l'effetto ch'è la compiuta colmata recata alla prefissa elevazione. Da qualunque origine sia tratto il denaro consecrato a quello scopo, il pubblico ne perde il frutto durante il tempo necessario ad ottenere la replezione desiderata. Se quindi, oltre quel tempo indispensabile per la natura stessa dell'ammendamento, se ne perda molto nell'eseguimento dei lavori preparatorii, è danno gravissimo alla cosa pubblica.

La natura di questi lavori non ammette interruzioni. Ove parte se ne costruisse per dipoi proseguirli, nel rimettersi all'opera si troverebbero quasi appieno distrutti o inservibili. Quindi sospensione equivale a perdita reale di quanto s'è fatto. Nuove e più pressanti esigenze volgono e reclamano l'attenzione pubblica altrove, e quando si ritorna ai sospesi lavori si trova pur troppo che tutto è da rifare da capo. Il lettore comprende ch'io parlo in questo luogo delle grandi colmate ove forse, o almeno spesso, impratichevole la IX regola (§ 4554).

1567. **Esempi** trovo e molti, oltralpe, della somma sventura di accingersi ad intraprese grandiose senza condurle continuamente a buon fine. D'oltralpe dico, perchè troppo mi grava di rovistar piaghe d'Italia nostra. In Francia il traforo del canale sotterraneo di SAINT-QUENTIN ebbe origine nel 1772 secondo una linea di poi abbandonata: furono due milioni gettati (1), il cui valore sarebbe ora di trenta. La scogliera destinata pel forte di BOYART da collocare nella rada dell'isola d'AIX, cominciata nel 1804, tralasciata nel 1808, ricominciata nel 1842, offre, al dire del MINARD, lo spettacolo di 32 milioni spesi per creare durante 30 anni uno scoglio più periglioso del banco su cui fu elevato (2). E il canale della BORGOGNA, cominciato nel 1775 e terminato completamente solo nel 1832, è costato 55 milioni, che cogli interessi composti ne rappresentano più di 84. Infine la diga di CHERBOURG, la cui origine data dal 1784, e nel 1842 occorre a compierla anche 6 milioni, ha fatto perdere in trent'anni d'interruzione, 40 milioni d'interessi sull'enorme capitale rimasto in quel lungo intervallo improduttivo.

La stessa Inghilterra, ove lo spirito e il potere d'associazione per le grandi intraprese è sì portentoso, impiegando 46 anni nella costruzione del gran canale di LEEDS a LIVERPOOL (3) offre esempio di perdita ingente nel retardare il compimento di lavori d'entità rimarchevole. Lascio al lettore l'incresciosa applicazione de' citati esempi al calcolo delle vicende subite dalle bonificazioni delle maremme GROSSETANE e PONTINE, per tacere, come dissi, di tante altre opere da lunga stagione promosse, intraprese, interrotte e perpetualmente desiderate.

(1) DUTENS, *Navigation intérieure de la France*, T. I, pag. 454 e 458.

(2) MINARD, *Not. Elem. d'Econom. politiq.*, loc. cit. pag. 57, 58 e 59.

(3) *Historical account of the navigable rivers, canals ecc.* by PRIESTLEY, pag. 424, citata dallo stesso MINARD, *ibid.* pag. 59.

4568. Ordinamento della Sezione. Prima di olt rare nella investigazione delle speciali opere da contemplare in questa SEZIONE, dirò breve in primo luogo degli accorgimenti di altri popoli, fuori degli Italiani, che hanno riferimento all'impiego di qualunque guisa dell'acque torbide. *Secondamente*, in genere, delle vere colmate italiane, e farò supposito di doverne creare una sotto le condizioni più comuni e generiche. In *terzo* luogo dirò pure generalmente delle colmate di fondo. Nel *quarto* di quelle alla foce. Per *quinto* terrò proposito di applicazioni speciali. Ne conseguita questa divisione:

Art. I. **Accorgimenti o pratiche di varii popoli;**

Art. II. **Delle colmate italiane, in genere, di planura;**

Art. III. **Delle colmate di fondo;**

Art. IV. **Delle colmate alle foci;**

Art. V. **Applicazioni speciali.**

Della questione igienica si troverà cenno nella Sezione seguente, ove più facile motivo a insorgerne l'obbiezione. Le colmate di fondo o di foce riguardano a luoghi di natura loro quasi sempre inospitali o malsani. Ammesso ancora, benchè l'esperienza e il buon senso nol consentano, che l'introduzione e spagliamento delle torbide fosse causa di umidezza soverchia e di alterazione atmosferica, la quistione non ha luogo dove, ancorchè la colmata nel tempo necessario alla sua formazione facesse perdurare una condizione preesistente d'insalubrità, serve poi a finale effetto di rinsanire compiutamente l'aria ed il terreno.

Art. I. Accorgimenti di varii popoli.

4569. Dal fatti le norme. L'AGRONOMIA o, come l'ho definita, l'Agricoltura pratica, riposa essenzialmente sui fatti, i quali perscrutati, estimati ed applicati colle modificazioni e correzioni dipendenti dalle nozioni recate dall'AGROLOGIA, sono la norma per l'esercizio effettivo dell'arte. Ma non v'ha uomo cui basti la vita per rovistare a capello nella congerie de' libri intorno all'agricoltura pubblicati. Breve, sia benivolente il lettore e mi sappia grado del poco che posso offerirgli, se il molto nè il tempo, nè il riflesso d'una brevità cui vorrei pure soddisfare, mel consentono. Mi valgo poi della parola *accorgimento*, perchè i fatti esprimono di certa guisa la maggior o minor sagacia de' varii popoli nell'usufruttare delle torbide.

4570. Accorgimenti Egiziani. Riempie, non so s'io dica più di stupore o di venerazione, la Storia degli antichi abitatori della terra, quando si considera la prodigiosa creazione dell'Egitto. Il Nilo, oggi il benefico amico, l'alimentatore di que' popoli, non fu sempre come l'ho descritto al § 947 e 948. Egli era un tempo il più funesto e terribile loro avversario. E quando e per qual motivo? Quando forzato dall'arte a correre incatenato dalla Nubia insino al mare, perchè costretto entro altissimi arginamenti (1). In una delle sue fatali inondazioni sommerse e distrusse gran

(1) MENGOTTI pone questo racconto in bocca del celebre CASSINI. Vedi *Op. cit.*, Parte prima, pag. 142.

parte degli abitanti (1). Ma disarginato il gran fiume, lo invitarono a maritarsi colla terra, cioè a coprire e fecondare i loro campi ne' tempi delle sue crescenze regolari. SESOSTRI (2) costruì canali innumerevoli, quasi continua rete su tutto il basso Egitto, per condurre regulate l'acque e le alluvioni; fece escavare vasti laghi, ammirazione degli antichi, e collo sterro di tanti scavi creò lunga serie di poggi ed eminenze, su cui, edificati borghi, villaggi e città, nel tempo dell'espansione il popolo dall'alto, senza danno e disagio, poteva contemplarla (3). Nulla omise quel popolo, modello d'industria agricola e realmente quella immensa colmata è dono della natura, ma conquistato dall'arte. Del continuo coi canali, colle vasche (4) dirigevano ed aiutavano l'acque a comporre proficuamente e regolarmente ciò ch'esse, senza il concorso dell'uomo, avrebbero disordinatamente e sterilmente compiuto.

Nella SEZIONE seguente dirò dell'ingegnosa colmata descritta dall'ANDREOSSY, onde rilevarono la grande pianura al disopra di MEMFI.

4571. Nilometro. Le cure degli Egiziani, oltrecchè moltissime, con intelligenza abantico si predisponeano. E la misurazione dell'innalzamento del Nilo ne porge conferma, perchè risale alla più remota antichità come attestano i *nilometri*, monumenti edificati a misuratori del Nilo. Uno dei più celebri, collocato sulla punta dell'isola di *Raduah* tra GIRE e il CAIRO, e detto volgarmente *Mekias*, è rappresentato dalla figura 299. È detto nel III libro (*Idrologia Agraria*) dell'altro celebre nilometro di MEMFI, e dell'utilità che questo ingegno egiziano fosse estesamente applicato lungo il Po (5). Da tempo immemorabile il territorio fu diviso come in casse mercè dighe longitudinali e trasversali per chiudervi l'acque del Nilo, e scarcerarle dipoi, quando deposto il loro sedimento (6), e perciò l'espansione non si dilata a capriccio, ma è condotta dai canali di

(1) *Absumptis ferme omnibus eius regionis incolis etc.* DIOD. SIC., Lib. I, Cap. 9.

(2) Oltre SESOSTRI merita menzione uno dei più celebri FARAONI. « Ce roi (Touthmosis I^{er} ou Touthmosis III qu'on appelle aussi MÉRIS) ce roi, qui a fait exécuter les deux obélisques d'Alexandrie est celui de tous les Pharaons, qui opéra les plus grandes choses. C'est à lui que l'Égypte doit l'existence du grand lac du Fayoum. Par les immenses travaux qu'il fit faire, et au moyen de canaux et d'écluses, ce lac devint une réserve qui servait à entretenir pour tout le pays inférieur, un équilibre perpétuel entre les inondations du Nil insuffisantes et les inondations trop fortes. Ce lac portait autrefois le nom de lac Méris aujourd'hui Birket-Karoun. » CHAMPOLLION LE JEUNE, *Lettres écrites d'Égypte et de la Nubie* en 1828 et 1829. Paris, Firmin DIDOT, 1833, pag. 435 et 436.

(3) *Per multos insuper ac magnos erexit SESOSTRIS aggeres, in quibus civitates construxit etc.* DIOD. SIC. rer. ant. Lib. I, Cap. 3.

(4) *Alveos insulasque fecerunt, fossis aliis super alia actis etc.* STRABONE, L. XVII.

(5) Nel III libro si è pur detto delle idrometriche ricognizioni poste in opera ne' tempi moderni, siccome quelle ordinate dalla città di LIONE nel 1842, quelle del Tevere, del Reno. Per offerire altra prova di fatto delle utilità degli Idrometri è da notare che mercè le 33 stazioni ordinate dalla SOCIETÀ' IDROMETRICA di LIONE, nel bacino della Saonna e del Rodano, la medesima ha potuto più volte annunciare giorni prima l'arrivo delle piene. Il 9 dicembre 1845 il FOURNET e il LORTET, avvisati dai loro corrispondenti di DOLE e MONTBELIAN, prevenivano il sindaco di LIONE che nel 12 o 13 la Saonna s'innalzerebbe forse metri 5, 50 al ponte della Feuillée: e difatto nel giorno 13 al mattino il fiume s'innalzava a metri 5, 28. BARUFFI, Ann. della Acc. R. di AGRIC. di TORINO, Vol. IV, pag. 323.

(6) *Aussi les anciens Égyptiens avaient-ils divisé la vallée par des digues longitudinales et transversales, formant comme les cases d'un échiquier et lorsque le Nil commençait à déborder ses rives, on l'introduisait dans ces cases ou bassins, soit directement soit par des canaux ménagés pour cet objet, et après que les eaux*

cui dissi, fra quali il più celebre è il *Kalisch*, che la conduce fino al CAIRO. Chiudesi con temporaneo dicco, il quale si abbatte quando veggonsi l'acqua giunte al segno opportuno. Si ritiene che il miglior materiale di torbida sia fornito al Nilo dal fiume Azzurro detto *Bahr el Azrech*, il secondo de' tre suoi grandi tributarii, essendo il primo il fiume Bianco (*Bahr el Abiad*), ed il terzo il *Taccazzè* (*Athara*).

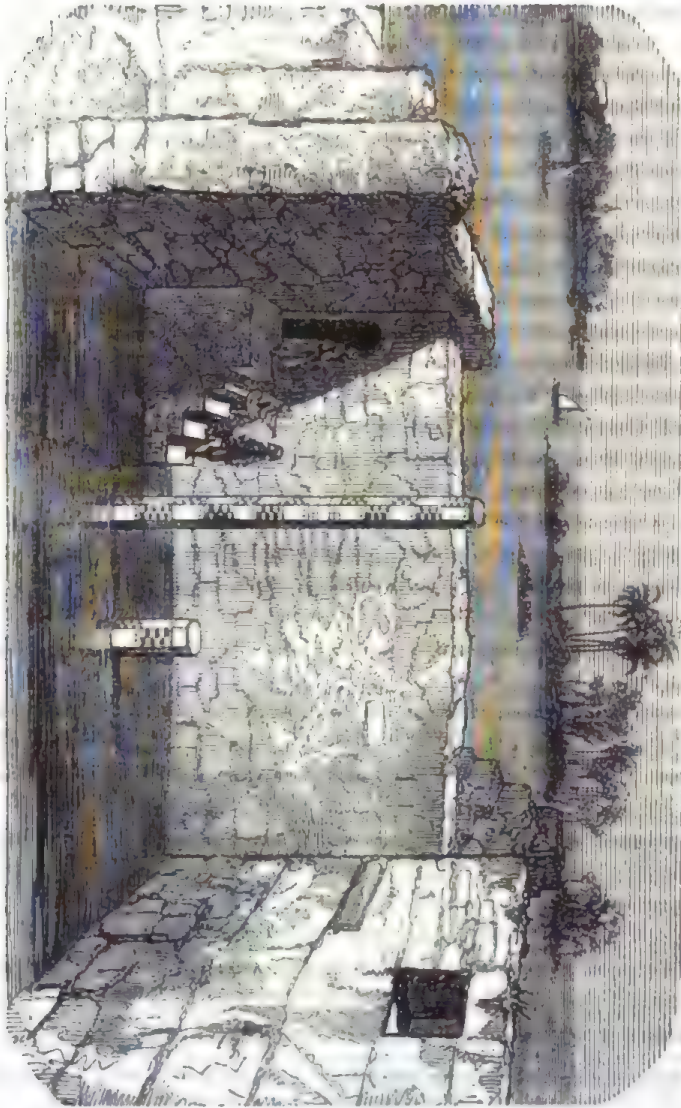


Fig. 209.

avait suffisamment stationné dans ces bassins pour y déposer leur limon et humecter le terrain à une grande profondeur, on les écoulait de nouveau dans le fleuve qui était rentré dans son lit. HÉRICART DE THURY, Notice sur le barrage du Nil. ANNALES de l'Agriculture Française, IV Serie, Tom. XVI, pag. 158.

1572. Il telegrafo elettrico mi ricorre in questo luogo al pensiero. Quanti disastri non si eviterebbero allorchè, stabiliti anche a monte gl' idrometri, colla celerità del telegrafo volasse avviso delle piene ai luoghi avalle onde porre in salvo robe, armenti e persone e talora anco giugnere in tempo a prevenir rotte e inondazioni!

1573. Accorgimenti Babilonesi. Sempre si memorano l'espansioni del Nilo e quasi da niuno quelle dell'*Eufrate*. Il quale, se crediamo ai geografi storici, cresceva come l'altro ed esondava la Mesopotamia (1). Perciò dello stesso modo se ne giovavano i Babilonesi, divertendone l'impeto mercè fosse e canali, e trattandolo d'egual modo, che col Nilo gli Egizii (2), onde da impetuoso e fatale in fecondatore e provvido il tramutavano. L'industria di questi popoli era sì alto salita, da congiugnere il *Tigri* coll'*Eufrate* mediante vasto canale, e se le storie ci narrano d'un tunnel da essi praticato sotto l'*Eufrate* (emulo di quello odierno del *Tamigi*) per dare sotterranea o a meglio dire sottacqua comunicazione tra la reggia e il tempio di Belo, gli avanzi di canali e d'acquidotti attestano come vantaggiassero del fiume per accrescere fertilità alle loro campagne coll'irrigarle e in pari tempo ammemmarle.

1574. Accorgimenti Cinesi. Il campo destinato alla coltivazione del riso lo inondano prima de' lavori a modo che l'acqua vi deponga lieve strato di limo, sulla qual pratica tornerà nella IV SEZIONE. Nel libro XXVI, dirò pur dell'ingegno degli agricoltori cinesi poco lontani dalla spiaggia, onde tolgono al mare le alluvioni che il riflusso vi lascia in secco, mentre altri richiamano l'acqua marina sui campi non salsi, perchè il riso acquisti gusto più squisito, cioè quello ch'è dicono profumo del riso (3). La grande pianura della Cina ha molta simiglianza colla vallata italiana del *Po*, se non che ne supera l'area sette volte: egualmente coperta in molte estensioni, di riso, n'è pure egualmente, nelle porzioni più limitrofe alla costa, travagliata di marazzi e paduli.

Ch'eglino però facciano diretto uso delle torbide, oltre l'anzidetto, benchè non ne rinvenga indizio positivo, lo ritengo assai probabile, deducendolo da quanto nel § 47 e 48 del IV CAPITOLO per altro motivo ebbi a descrivere. Aggiugnendo a quello ivi citato, quest'altro passo dell'*HEDDE* « *Les collines et les montagnes les moins abruptes, et dont le sol est le plus favorable à la culture, sont divisées en compartiments dont la surface est rendue plane, ou légèrement inclinée. Un côté est appuyé par un mur de soutènement tantôt en pierres sèches, tantôt en maçonnerie: des sentiers et des rigoles sont pratiqués sur les bords; des haies de muriers souvent les garnissent; on y dirige soigneusement les courants d'eau: on établit au besoin des barrages où l'on place des écluses à l'extrémité inférieure de chaque rigole* (4). » Egli mi pare

(1) *Euphrates increscit et ipse Nili modo, statis diebus, ac Mesopotamiam inundat* CLUVERIO, *Geogr.* Lib. 5, Cap. 25.

(2) *Exundat enim Euphrates æstate, ita ut necesse sit stagnari arva, atque obrui, nisi quis ingruentem fluxum et aquarum vim per fossas, et canales divertat, quemadmodum Nilum coercent in Ægypto.* CLUVERIO, *Geogr.* Lib. 6.

(3) *Annali Universali di Statistica.* MILANO, 1848. Bollettino ecc., luglio, pag. 41.

(4) *HEDDE, Description de l'agriculture et du tissage en Chine.* PARIS, 1850, pag. 51. Merita riflesso anche quanto riferisce a pag. 24.

che da quegli artificii, da quelle chiuse e dal conseguito effetto di rendere porzioni delle coste pianeggianti, si possa intravedere una specie di colmate di monte. È assai probabile d'altronde che il loro celebre canale imperiale, il più lungo ch'esista, perchè il suo intero corso da PEKIN a CANTON aggiugne 4660 miglia, abbia dato occasione a colmate di fondo per istabilirlo in tratti d'alluvione. In qualunque ipotesi, questi pochi cenni serviranno almeno a comprovare che quegli agricoltori solertissimi tennero, da oltre 40 secoli addietro, dipendente il miglior sistema di avvantaggiare della terra dal miglior sistema di avvantaggiare dell'acqua.

1575. Degli antichi del PERU' e del MESSICO, ed eziandio della PERSIA, tutti riguardanti l'irrigazione, oltrecchè addietro ne dissi, m'occorrà ridirne in altro luogo, siccome dei canali di AN-NAM nell'Asia. Dov'è pure l'impero dei BIRMANI che l'*Iraouaddy* inaffia in tutta la sua lunghezza e fertilizza di limo insieme col *Thalian* e il *Suitang*. Il CASCEMIRO anco è una gran valle nel Sindistan inaffiata e spesso interriata nella sua retta espressione, da fiumi numerosi, come accade probabilmente anche nel BENGALA. Ma comporrei presto un volume se dovessi toccare di tutti per minuto.

1576. **Accorgimenti Russi.** L'estensione del suolo è sì grande in Russia a rispetto della povera vita della sua popolazione, che ne consegue il soverchio di grani di cui commerciano cogli altri popoli. Ma la produzione normale vi è men che mediocre. Nei Governi più fertili e negli anni 1813 e 1814 contati tra i meglio ubertosi, 22 milioni di *tchetvertes* di frumento autunnale seminati (1813), ne produssero 64 milioni; e 28 milioni di marzuolo (1814), ne resero 98. Poco al di là del tre per uno, quel cereale che in pari anni di abbondanza in altre contrade d'Europa aggiugne il 40, il 45 e il 20. Ora il terreno, nei paesi ove appunto coltivasi il frumento, offre una continuità di *ondulazioni*, il cui fondo è quasi sempre paludale. Se rileggi o rammenti il § 959, trovi la ragione per cui si perpetuano quei marazzi e quegli incolti ove gli elevati lembi marginali che i fiumi si creano, tolgon loro di portare feconde alluvioni. Ma questa specie di colmate di fondo, nè altre son note, e sì, vi si potrebbero in assai luoghi. Infatti, per creare un mulino in quei fiumi, ne abbarrano con dighe la corrente, e da ciò inondazioni e sedimenti che nelle immense foreste, quali vi esistevano nel principio del secolo andato, si rilevano a poco meno di un metro d'altezza. La Russia Europea offre poi ragguardevole e vastissimo sistema di canali; ma tutto a scopo di navigazione. Dirò più innanzi (§ 1595) come si volga pensiero ad apprendere l'ingegno delle colmate, e indagherò nella V Sezione qual beneficio avrebbero prodotto nella fondazione di PIETROBURGO.

1577. **Accorgimenti Polacchi.** Circoscritta negli antichi suoi limiti, questa non venturosa contrada avea nome non di rado di granaio d'Europa. A stima de' scrittori polacchi, lo STARAVOLSCIO e lo RZACKZINSKY, se n'ecceitui vino, seta ed agrumi, a tempo de' suoi re popolari (1) l'UCRANIA era la terra di latte e di miele; la LITUANIA feracissima potea dirsi l'Egitto eu-

(1) È celebre il giuramento che, a datare dal 1572 proferivano con questa condizione: *Et si in aliquibus iuramentum meum violavero, nullam incolæ regni obedientiam præstare debbunt: imo ipso facto eos ab omni fide, obedientiaque, liberos facio.*

ropeo. Dagli scritti statistici del FREDERICH (1), nè da quelli del POSSANT (2), nè dello SLOWACZYNSKI (3) traspare cenno di antico o moderno impiego di torbide.

1578. Accorgimenti Svedesi. Amanti più presto della caccia, della pesca, delle foreste e delle miniere, questi popoli, del gran LINNÆO e del BERZELIUS compatriotti, sono però coltivatori istruiti. Oltre gran numero di fiumi e di veri laghi, hannovi assai paduli: ma i molti canali, tra' quali notevoli quelli d'*Arboga*, di *Södertelge*, di *Almare-Stak*, di *Gotha* o *Goxia* e di *Trollhatta* servono come linee navigabili, nè punto ad oggetto di bonificazione.

1579. Accorgimenti Danesi. La natura della superficie, composta quasi per tutto, in pianura uniforme, appena interrotta da gruppi di colline, e da numerosi laghetti e seni di mare, e la mancanza di grossi fiumi, non vi danno occasione a bonificamenti per mezzo di naturali o artificiali colmate. Hannovi molti canali sempre a beneficio esclusivo della navigazione. Vi proteggono però le basse coste dell'*Holstein* e della *Islandia* dagli irosi flutti del Nord, con argini in alcuni luoghi imponenti, perchè il livello di quelle spiagge vi è spesso inferiore a quello del mare: non so però se punto pratichevole il sopralzarle.

1580. Accorgimenti Prussiani. A' tempi del secondo FEDERICO, 25 milioni di lire, destinati a pubbliche opere, si erogarono in parte a dissodamento di terreni. Furono disseccate e dissodate le rive della *Netze* e della *Vartha*, sfogandone l'acque limacciose nell'*Oder*, onde non pare si adoperassero a colmate. Nè le paludi che conducono a *FRIEDBERG*, i marazzi nella *Marca* e nella *Pomerania* si ammendarono colle torbide, ma coi prosciugamenti. E il terreno nel *DOLLART*, rimasto nel 1724 sommerso dal mare, venne con dighe palmo a palmo riguadagnato.

1581. Accorgimenti Olandesi. Le bocche dell'*Elba* offrono splendidi esempi dell'industria delle colmate alle foci. Allorchè quel fiume in piena, trova la marea montante sorge tregua fra le due specie di flutti. Quelli dell'*Elba* depongono le molecole terree ossia limo argilloso: la marea e le onde l'aiutano a distendersi sulla spiaggia. Ma l'onde in tempesta, l'erosioni dell'*Elba* stessa, potrebbero corrodere quelle alluvioni. Quindi l'uomo innalza dighe a proteggerle, e compone quei *polders* al § 1349 memorati. Il *polder* tra *STADE* e *HAMBOURG*, riva sinistra dell'*Elba*, lungo 30 chilometri e largo 10, cominciò ad essere coltivato nel 1106, e l'*Elba* ha continuato le sue ulteriori alluvioni ora pervenute ad eguale larghezza. Alcuni *polders* esaminati dal DELUC constano di sottili strati d'argilla separati da una superficie erbeggiante ossia contenente le vestigia dell'erbe cresciute sopra ogni deposito melmoso. « I quali strati hannomi sembrato, dice « il DELUC, marcare gli anni: ad ogni inverno, stagione del mare più alto « pel frequente ventare del Nord, e durante la quale, le fiumare gonfie

(1) FREDERICH, *Darstellung Neu und Alt-Polens*. BERLINO, 1839.

(2) POSSANT, *Das Koenigreich Polen*. STOCCARDA, 1840.

(3) SLOWACZYNSKI, *Statistique du royaume de Pologne*. PARIGI, 1837.

« carreggiano maggior copia di limo, si depone un nuovo strato del medesimo (1). »

1582. L'uomo tuttavolta, in Olanda come altrove, volle agguantare il presente senza avvistar l'avvenire. Forse le colmate di rifiorimento (IV SEZIONE), quando con avvicendamento aggiustato dai viventi intraprese, sparmierebbero ineluttabile iattura immensa ai futuri.

1583. **Accorgimenti Fiamminghi.** Consultando l'agricoltura fiamminga di VAN ELBRÜK, ed anche il reso conto del RENDU (2), non trovo indicazioni di vere colmate. Del resto hanno molte pratiche comuni cogli OLANDESI. In un eccellente opuscolo sul Belgio (3) non ha guari pubblicato dal cav. MAGNONE, notansi le terre incolte ascendere ivi a circa 290000 ettari, cioè 42, 45 per cento della totale superficie dello Stato: ma non v'è accennato, se parte appartengano a terreni sommersi o impaludati. Nel celebrato miglioramento della *Campine* si costruirono canali per derivare dalla *Mosa* acque favorevoli non solo per irrigazione, ma perchè contenenti carbonati e solfati di calce. In un rapporto del DELACROIX (4) è segnalata la destinazione di 7,600 ettari a rinselvamento di piante resinose. Non dovrebbe tornare per avventura più utile, mediante colmata, bonificarli colle torbide della *Mosa*, e ridorli così produttivi in tanto minor tempo (5)?

1584. **Accorgimenti Germanici.** Da un bel rapporto del MOLL (6) sullo stato del bestiame nella GERMANIA, nel BELGIO e nella SVIZZERA, nè dalle sue escursioni agronomiche, benchè faccia sommaria rivista dell'agricoltura in genere del ducato di NASSAU, della BAVIERA RENANA, del principato di BIRKENFELD, di porzione della PRUSSIA RENANA, dei granducati di HESSE-DARMSTADT, di BADEN, del WURTEMBERG, dei ducati di GUELTERS e di CLÈVES e del principato di MOERS, non traesi molto ch'egli abbia veduto colmate. Delle quali certo, da quell'osservatore ch'egli era, non avrebbe smenticato di fare almen cenno. Bensì trovi in molte contrade della GERMANIA l'ingegno di creare peschiere artificiali assai produttive; bensì dispendiosi ammendamenti meccanici, come nella BAVIERA RENANA, di cui dirò al Cap. XVII. Ma quantunque le rotte dei fiumi arginati rechino, e non si di rado, infertili deposizioni di sabbie, ghiaricci e ghiaie, di spessore talvolta di 46 a 66 centimetri, onde affatto quei preziosi terreni alluvionali steriliscono, non vi si conoscono vere colmate. Gli agricoltori dei terreni posti dietro le dighe del gran Reno usano però l'accorgimento di valersi delle alte acque del verno per espandere le torbide ne' più depressi loro prati: e il fanno mercè piccole chiaviche create nelle massicciate di fronte al fiume, siccome nella IV SEZIONE è da vedere.

(1) DELUC, *Lettres sur la théorie de la terre à la reine d'Angleterre*. Lettre 128.

(2) *Agriculture du Département du Nord* par Victor RENDU. PARIS, chez Bouchard.

(3) *Statistica della Popolazione, dell'Agricoltura e dell'Industria manifatturiera nel Belgio*. TORINO, 2 gennaio 1859. Sottoscritto MAGNONE.

(4) *Journ. d'Agriculture pratique*, III Serie. Tom. IV, pag. 441 e seg. (5 juin 1859).

(5) Nella SEZIONE seguente se ne conoscerà la probabile riuscita desunta da quanto su quelle piaggie del Nord ci venne dall'ANDROSSY riferito.

(6) *De l'état de la production des Bestiaux en Allemagne, en Belgique et en Suisse* par L. MOLL.

1585. **Accorgimenti degl' Inglesi.** Se oggi le cure degl' Inglesi sono tutte al prosciugamento, non mancano però esempi appo loro dell'arte di valersi delle torbide per sopralzare terreni, in ispecie nelle spiagge marittime. Perciocchè siano le loro pratiche da comprendere in certo grado tra le vere colmate, è vantaggioso l'investigarle.

1586. **Warping.** Le colmate marittime inglesi sono dette *Warping* (1). La marea rimonta la foce del fiume con impeto, recando limo rasiato dal delta del fiume stesso, e materiali organici, in ispecie piante marine, in abbondanza. Con cateratta nel fiume, locata il più amonte possibile entro il limite cui il flusso si slunga, è volta l'acqua a colmare contigui terreni. Altra cateratta avale serve a disfogare l'acqua schiarita. Se il terreno da colmare è lontano, fa d'uopo d'un canale per addurvi quella torbida; se costeggia il fiume riparasene con argine in cui apronsi le cateratte anzidette. In alcuni luoghi la sperienza ha rivelato (2) contenersi talora sufficiente limo anche a distanza di 4 a 6 chilometri, a norma dell'impeto della marea. Con tanti elogi che si tribulano agli agricoltori inglesi non so se abbiano tuttora i 22 milioni d'ackers, quasi 9 milioni di ettari incolti, lamentati dall'ANDERSON (3). Ma in verità l'agevolezza di praticare una sola cateratta; i fatti comprovanti l'acquisto di 40 a 45 centimetri di colmata in un solo anno, valendosi unicamente delle grandi maree di nuova e piena luna; la fertilizzazione conseguente, equivalendo i *warping* a potente letaminazione, (perciocchè recarono prodotti successivi per 14 e 16 anni senza intervallo di riposo, e senza sussidio di alcun altro concime) dovrebbero aver ridotto di molto l'estensione delle marittime spiagge infeconde. E tali mi appaiono gli enunciati vantaggi che mi obbligano a non trasandare qualche norma utile a chi volesse farne applicazione verso l'*Adriatico*, giacchè le maree del *Mediterraneo* non le tengo da tanto.

1587. Al postutto il terreno da colmare sia di notevole estensione, altrimenti le chiaviche o cateratte esigono spesa inopportuna in ragion d'ettaro. Ancorchè piccolo il *compensorio* da ammendare, richieggon saldezza a seconda del fiume, e sempre ampia la bocca, onde accogliere rapida l'acqua della marea montante e celermente disfogarla nell'intervallo tra due. Cateratte e canali adduttori o di scarico deono avere almeno 7 sino a 10 metri di larghezza. Nella fig. 300 si ha l'esempio d'un *warping* o colmata inglese (4); *ch* rappresenta l'argine del fiume; *o e q g* il canale maestro di condotta e di scarico (*portatore e scaricatore*). Il terreno da ammendare (*warper*) è diviso in sei ripartimenti. Le frecce dinotano a bastante il corso o volgarmente giuoco dell'acqua. L'ingegno singolare consiste nel fabbricare queste cateratte in modo che si aprano e chiudansi dalle stesse maree;

(1) Il vocabolo *warping* ne dizionarii suona *piegamento, orditura*; ma presso gli agronomi inglesi così l'*atto del colmare*, come il *deposito* ricavato, oltrechè l'usano pure a dinotare l'irrigazione per sommersione, siccome fu avvertito nel XXI del § 837. So che *war* esprime quartiere, e più succignere, racchiudere; ma non so se sia aggiustata etimologia.

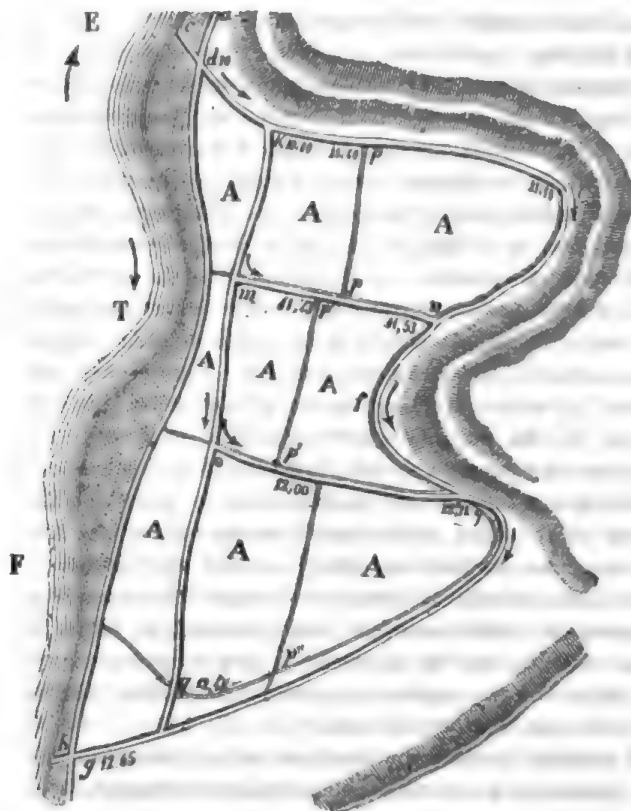
(2) HAWKE, *Agricultural survey of York shire* (W. R.), p. 164.

(3) ANDERSON, *Essay relating to Agriculture, and rural Affairs*.

(4) PARETO, *Irrigation* ecc., Tav. XI, fig. 43, copiata da un disegno inglese. Ved. Tom. III, pag. 1040.

le ascendenti, colla loro pressione chiudono le paratoie delle chiaviche emissarie *d*, ed aprono le immissarie *g*; le maree discendenti operano l'effetto

Fig. 300.



contrario. Però il PARETO, che ne offre i disegni, non le stima molto convenevoli in pratica. N'è grave il dispendio, complicato il congegno; quindi la convenienza dipende dalla durata e importanza del servizio da loro aspettato.

4588. Cotesto sagace metodo de' *Warping* riesce ne' tempi asciutti; discade ne' piovigginosi. Infatti la marea monti o per fiume o per vasto colatore, se il trova in piena, scarso avviene l'entramento di materiali utili, perchè l'affollare dell'acque dolci rintuzza la foga delle marine. In secondo luogo, la cateratta d'immissione non trarrebbe sgorgo di queste, sì bene in maggior copia di quelle del fiume o dello scolo, che amonte della chiusa vi si affretterebbe con velocità rispondente a quella nuova chiamata. Laonde il fiume, se torbido, può servire quanto la marea; se lacuale o scolo d'acque chiare, meglio varrà il giuoco delle marine, quando però li trovino in mediocri acque o in magrezza. Io, nel caso del fiume torbido, vorrei valermi dello accorgimento del *Warping*, non solo per accelerare la colmata nell' epoche di secca stagione o di poca torbidezza di quello, ma eziandio per immegliare la qualità di tante spiagge che allupano, come avviserò nella IV SEZIONE.

1589. Non so se a codesti *warping* o a vere colmate alluda il DE GOURCY, segnalando lavori di questa specie, visitati in Inghilterra (1). Certo merita riflesso dai pratici l'osservazione delle cure e tesori profusi dagl'Inglesi ne' prosciugamenti; mentre l'ingegno più economico di sopralzarli con deposizioni, onde migliorerebbero la natura del potente strato argilloso che tanto li travaglia, non sembra loro noto (2).

1590. **Accorgimenti Francesi.** Rovistando anco descrizioni, quasi direi, storiche delle opere di ammendamento per gli incolti, lande, brughiera, paduli ecc. di non pochi dipartimenti francesi, e squadrandone narrazioni dello stato della loro agricoltura nel BERRY, nell'Auvergne, nell'Orléanais, nel Limousin, nella Bresse, nella Bretagne, nell'Anjou ecc. non rinvenni quasi molto di vere colmate. La Camargue, da quella *Compagnie générale des dessèchements* ebbe grandi canali d'irrigazione e di scolo, ma con esito infelice. L'avvisare ad ammendamenti di colmate, per avventura avrebbe assai migliorata la condizione di quel territorio pel cui bonifico si erano già spesi nel 1828 due milioni e mezzo senza frutto (3). Tra le pratiche agricole della Franche-Comté, dell'Alsace, il Rodat poggia la risorsa dell'Aveyron nel pascolo (4); il Métivier, dopo aver descritto le lande di Bordeaux siccome incolte (non già sterili, ma unicamente manchevoli del genio dell'uomo) stabilisce a primaria operazione l'*assainissement des landes qui ne peut s'opérer qu'en donnant par quelques grands canaux un débouché d'un côté à l'ouest, de l'autre à l'est, aux eaux stagnantes, source de maladies pour les hommes et les bestiaux* (5). Propone anzi la divisione delle lande comunali a modo che ciascun proprietario ne riceva estensione proporzionale alle terre che coltiva, contro annuale corresponsione. Per la quale la Comune si procaccerebbe una rendita fissa da impiegare nei lavori generali di strade, scoli, fontane e serbatoi d'acque salubri. Operazioni, real base d'immegliamento fisico e morale, in ispecie per quella stenuata popolazione; non capitale ammendamento per l'esercizio della coltivazione, come le colmate, cui punto il Métivier non accenna. Nell'Alsazia pure, rilevo dal Nikles (6) l'irrigazione de' prati mercè naturali espansioni di acque limitrofe; non trovo cenno di colmate, nè manco additate quale tentativo per sopralzare quei *bas-fonds* e *vallées humides*. Nelle Ardennes si rinvengono pratiche anche curiose (7), non veruno impiego delle torbide della Meuse e delle acque *bleues* della Semois. Dico adunque, non costumano

(1) *Sur les bords de la rivière Treute, il faut examiner les colmatages de M. Holleer-Burton.* ITINÉRAIRE D'UN VOYAGE EN ANGLETERRE ET EN ÉCOSSE. Jour. D'Agr. pr. III Série, Tom. II, pag. 512. Nè più, nè meno estendendosi il DE GOURCY, nè constandomene altro chiarimento, n'è risultata l'espressa mia dubitazione.

(2) Vi sarebbero tante vittime della fame in Irlanda, se vi si praticassero le colmate? Basta riflettere che oltre i molti ed estesi suoi laghi *les marais només Bogs par les naturels occupent une très grande partie de l'Irlande.* MALTE-BRUN. Précis de la Géographie universelle. BRUXELLES, 1833, Tom. II, pag. 391.

(3) Bixio, Jour. d'Agric. prat., I Série, T. IV, pag. 334.

(4) *Le Cultivateur Aveyronnais*, par M. A. RODAT. Paris, chez Bouchard, 1840.

(5) *Agriculture des Landes* par M. MÉTIVIER.

(6) *Des prairies naturelles en Alsace* etc. par Napoléon NIKLES. Paris, 1840.

(7) Oltre l'uso dei fornelli onde produr cenere per fertilizzare il suolo, pigliano enorme quantità di ranocchi di cui mangiano solo le coscie, e il resto del corpo, così ancor vivo e palpitante, trasportano sulle terre e sui prati, a distanza l'uno dall'altro di 30 a 50 centimetri, trovando da questa crudele operazione un ottimo mezzo d'ingrasso.

in Francia le vere colmate italiane, e sorprende non poco per la estensione enorme (1) di luoghi cui dovrebbero applicarsi.

1591. Non così delle colmate per ingrasso quali ho specializzate di coltivazione. Scorgi infatti quel ministero di Agricoltura continuo lussureggiare di promesse, inviti, eccitamenti, circolari ecc., senza mai far menzione di ammendamenti capitali per colmate; nè manco le trovi ne' voti in risposta esternati dai consigli dipartimentali e dagli agronomi e coltivatori. Ma in una ordinanza ministeriale (2) si fa cenno di *colmatage* praticato con successo nella vallata della *Drôme* da sessant'anni. D'altronde le spiagge della *Saône* in SOLOGNE si coprono di vera marna recata da quella corrente, e il SOYER, praticando vaste irrigazioni alla BERTINIERE ha profitato dell'eccellente qualità di quei sedimenti (3), come accennerò discorrendo coteste colmate di rifiorimento.

1592. Le quali però più presto invocano o sperano, mercè piantagioni di ceppaie, senza ricinti e costrutture. Nelle vallate, dice il NOIROT, dove rivi e torrenti rotolano ghiaie e sassi, spesso il terreno ne contiene; ma con miglioramenti poco dispendiosi si ponno rendere fertili: *Car à l'aide de quelques travaux on peut amener et faire arrêter sur ces cailloux une couche de limon qui s'épaissit à mesure que l'herbe y croît et le retient. Des plantations de bois tendre, comme des peupliers, saules et aunes, croissent ordinairement avec beaucoup de force dans de semblables terrains, et tendent à y consolider les atterrissements* (4). In generale non consigliano i georgici francesi altro mezzo di sopralzare il suolo che gl'imboschimenti; unico mezzo cui pure avvisa il MOLL in altro luogo (5), ed è quello di cui già si è detto al § 1245 ecc. Espone tuttavolta il metodo del CHAUMETTE di cui torna acconcio discorso nel Capitolo seguente (6), meglio riferendosi alle colmate d'accessione e di alluvione. Gli *accoulin* dell'ANDROSSY sono colmate naturali.

1593. S'argomenta poi la poca o niuna loro contezza de' nostri modi di colmare, dai loro precipui scrittori. Il GASPARI si esprimeva esplicitamente con questi detti: « I canali d'irrigazione la cui destinazione sembra limitata « unicamente a rimediare agli inconvenienti delle stagioni troppo asciutte, « offrono eziandio un altro impiego durante l'inverno. In quest'epoca spa- « gliandosi sui terreni bassi e maremmosi depongono limo a rilevarli e pro-

(1) In un rapporto fatto al ministro d'agricoltura alla fine del 1850 dal professor BOITEL, l'estensione dei soli MARAIS DE LA SEVRE NIORTAISE è tale che dice il relatore: *On n'a pas pu m'en donner la superficie exacte, mais on ne l'évalue pas à moins de 15 lieues carrées!*

(2) Organisation des fermes-écoles des départements du Midi Oriental, § 19— DRÔME. Il podere-scuola creatovi il 28 febbrajo 1849 è situato parte sovra poggio dominante la vallata della *Drôme*, parte nella vallata stessa ed a confine del fiume. Vi è detto: *l'endiguement et le colmatage, essayés dans cette partie de la vallée depuis 60 ans avec succès, sont continués par le propriétaire.*

(3) PARETO, *Irrigation et assainissement des Terres*. Tom. I, Livre II, pag. 273.

(4) NOIROT, *De l'estimation et du partage des Biens-Fonds*. II.

(5) MOLL, *Moyens de réparer les ravages causés par les inondations*. Journ. d'Agr. prat., I Série, Tom. IV, pag. 417.

(6) Ivi pure trovano luogo le pratiche citate dal MALTE-BRUN con queste parole: *On voit dans quelques parties de l'Auvergne, des murs élevés de distance en distance sur le flanc des montagnes, retenir les dépôts d'alluvions que les eaux entraîneraient au fond des vallées.* MALTE-BRUN, *Précis de la Géographie universelle*. BRUXELLES, 1833, Tom. II, pag. 109.

« sciugarli. I prodigi che i Toscani fecero produrre all'Arno nella valle della « Chiana sono celebri ne' fasti dell'agricoltura. Nè i terreni secchi e ghiaiosi « risenton minori vantaggi: perciocchè la melma depositata dall'acque, loro « reca quello strato di terra fertile di cui difettano. Per quale fatalità la « Francia sembra avere disconosciute queste verità, mentre i vicini popoli « gliene offrono la dimostrazione colla costante prosperità delle loro coltu- « re (1)? » Il governo francese nel prospetto preventivo di spese pel 1848 stanziò lire 400,000 destinate dal ministero de' pubblici lavori a studii generici sui mezzi d'utilizzare delle acque correnti (2). Non vi si accennava esplicitamente allo impiegarle per colmare fondi; ma quegli studii facendosi, non avrebbe dovuto sfuggire a chi erano incaricato di avervi riguardo. Ammaestramento questo che per simili studii è disutile proporre gl'idraulici agli agricoltori: giusto e proficuo, gli uni e gli altri abbordare.

1594. Rispetto alle colmate di difesa, nè manco si paiono averle in costume, posciachè tuttora disputate. Nel qual proposito è da intendere l'opinione del Puvis, agronomo versatissimo nello studio dell'acqua relativamente alla coltivazione. Fermo le praterie soggette all'espansioni fluviali a poco a poco rialzare di livello e incrostarsi di terreno ferace, e soggiunge: « Ma dove i fiumi sono arginati, i luoghi rimangono depressi ed hanno assolutamente bisogno del limo del fiume per aggiugnere il livello superiore agli interrimenti che di presente abbarrano il deflusso delle acque loro. » Sistema di ricolmamento tanto più necessario, inquantochè il letto del Rodano (verso le foci) si rialza, ed i marazzi aumentano d'estensione. Si potrà bene, prosegue egli, impiegare parte dell'acqua corrente per far colmate; ma la divisione della proprietà, le differenti colture e il bisogno di non perdere raccolti, s'oppongono ad adottare colmate abbastanza generali per bilanciare i funesti effetti degli arginamenti. Questi per l'interrimento dell'alveo, dovranno incessantemente sopralzarsi, e sempre più protendersi ne' tratti superiori ove si ridurranno i luoghi alla condizione attuale de' più inferiori! Oppone eziandio l'ostacolo che i terreni colmati eleveranno allo scolo de' superiori non colmati. Dunque perchè questo sistema divenga un grande beneficio, e sia utile senza nuocere altrui, è d'uopo sia applicato in modo generale. In altri termini, vuole il Puvis. « riaperto alle grandi correnti il loro bacino, rinunciando nella maggior parte dell'anno al fatale arginamento che ha creato il male, e tende a peggiorarlo (3). » Nella III SEZIONE farò calcolo di questo concetto, non che

(1) GASPARI. *Des irrigations*. Journ. d'Agric. prat., II Série. Tom. I, pag. 544.

(2) In questa proposta (*budget* 1848) si stanziava « Une somme de 400,000 francs pour des études, dont l'application aura pour résultat l'emploi utile des rivières et autres cours d'eau, l'écoulement des eaux stagnantes, la possibilité de distribuer dans certains pays une part d'eau suffisante pour les besoins de l'agriculture, l'assainissement d'un grand nombre de localités et l'amélioration du sol. » Sul rapporto del PUVIS ministro, pel successivo decreto (1 febbrajo, 1850) pel consiglio generale d'agricoltura parla dell' *importances des irrigations* e della *utilité de l'assainissement des terrains humides*, *des procédés qui favorisent l'écoulement des eaux contenues en excès dans le sol*; ma non v'è molto che abbia minima allusione ai colmatages.

(3) *En d'autres termes qu'on ouvre aux grandes eaux leur ancien lit, et par conséquent qu'on renonce, pendant la plus grande partie de l'année, au fatal endiguement qui a créé le mal et qui tend à l'aggraver.* PUVIS, Du Climat et de l'Agriculture du Sud-Est de la France, § XII.

dell'altro del GASPARI, di formare arginamenti discontinui, i quali permettano al fiume d'espandersi lentamente per la vallata (1).

1595. Di vera colmata, non però di fondo nè di foce, dirò infine d'aver trovato piccolo esempio ed unico, dato dal THOMAS d'AVIGNONE coll'ammendare un terreno di 150 ettari tutto di ciottoli (2), e ne ridirò più innanzi nella SEZIONE IV, cui meglio s'addice. Una lunga Memoria lesse il PEYRET-LALLIER alla Società Agraria di LIONE sulle irrigazioni e le colmate (3); ma non pare che la vera pratica vi sia stata compresa. Insomma vi si può dire ancor vergine problema, coll'ingegno delle torbide tramutare un ghiariccio, paduli e stagni, in campi, prati e risaie. Nè si hanno a confondere le colmate d'espansione naturali, colle vere artificiali. Per esempio, sul litorale marittimo del dipartimento dell'AUDE, la roggia di NARBONNE serve alla navigazione ed a sommergere la pianura che viene a colmarsi pel limo contenuto in quantità enorme, a stima del NADAULT DE BUFFON, in quelle acque. È cotesto natural effetto di espansione, non colmata. Lamenta anzi lo stesso autore la dispersione di correnti importanti, in specie nel dipartimento della Drôme e del Varo per l'utile melma che senz'alcun pro travolgono in mare (4). Non andrà però lunga stagione senz'applicarle, dappoichè d'oltremonte si è da guari anni compreso il vantaggio di correre in Italia ad esplorare le migliori pratiche e di là trapiantarle. Oltre i Francesi si videro ingegneri Inglesi studiare le prese d'acqua de' canali navilii per tradurle in proporzioni gigantesche sulle pianure dell'India; ingegneri Russi studiare sul nostro suolo i modi di rinsanire le paludi della Georgia e fertilizzare le steppe del Volga (5). Studiando l'ITALIA, coloro d'oltre Alpe apprendono ogni giorno a produrre seta e ad irrigare: non apprenderanno similmente l'arte di ammendar l'aria e la terra?

1596. **Accorgimenti Svizzeri.** Molti paduli esistono nel territorio elvetico; affermallo anche il MAGONET, il quale deplora l'universale indolenza che punto non dà opera a prosciugamenti; ma non fa menzione di colmate in tutto il suo trattato (6). Ho veduto piccoli tratti delle spiagge del lago Lemano, maremmosi e facilmente ammendabili, perchè a confine di rigagnoli quando a quando certamente torbidi.

La Svizzera ha soverchio di ghiacciai, roccie ed altri luoghi colpiti da perpetua sterilità naturale; ha manchezza di terreno coltivabile a confronto del suo popolo, stretto perciò a mendicare di spesso non incolpabili mercenarii. Ma non citerei queste condizioni se non avessi l'uopo di

(1) *Congrès Central d'Agriculture*. Mars, 1847. *Sixième et Sept. Séances*. Anche in quello del 1846 proponevasi di *utiliser pour l'arrosage et le colmatage, les eaux s'élevant au dessus de l'étiage*.

(2) Il CONTE nella sua memoria dice *mauvaises terres chargées de cailloux et dites garrigues*. V. *Annales des Ponts et Chaussées*, II Série, T. XX, pag. 337.

(3) PEYRET-LALLIER, *Des irrigations et des colmatages*. Ann. de la Soc. R. d'Agr. de LION.

(4) NADAULT DE BUFFON, *Traité théor. et prat. des irrigations*. PARIS, 1843, T. I, pag. 145.

(5) POLITECNICO, T. IV, N. 38, anno 1814, pag. 212.

(6) MAGONET, *Le bon agriculteur Suisse*. LAUSANNE, 1843. Nel cantone di VAUD i beni comunali sono stati ridotti a modo da essere distinti tra i migliori fondi. *Dans biens d'autres localités il sont restés en marais infects, en véritables cloaques etc.* Id., Appendice, T. II, pag. 425.

rilevarne una da cui l'agronomo dee riguardarsi nello intraprendere colmate. Se vero narra RAMOND, le Alpi svizzere somministrano a que' torrenti materiali poco vantaggiosi, onde nelle loro straordinarie crescenze depongono limo malefico, che prati e maggesi degrada e sterilisce. La causa di questo effetto, secondo il RAMOND medesimo, dee rinvenirsi nella natura de' scisti, in quelle montagne (1) abbondanti; noi vi trarremo argomento di cautela ed anco ragione di non meravigliare se l'aitante e industrie figliuolo dell'Elvezia l'impiego delle torbide disconosce o trascura.

1597. Accorgimenti Bavaresi. De' loro sistemi d'irrigazione con acque limacciose sarà discorso nella SEZIONE III, parlando delle colmate di coltivazione.

1598. Accorgimenti Austriaci. Benchè l'arciducato d'Austria propriamente detto, sia spartito dal Danubio, le espansioni di questo gran fiume non vi sono accolte in alcun luogo, come direbbesi, per amore, ma sì per forza. Nè si dee meravigliarne, per l'enorme possanza di quella fiumara. Da minori fiumi però, abbondanti nell'Austria superiore, non si trae partito di torbide (2), e il paese conserva l'aspetto che gli trovavano gli antichi (3).

1599. Accorgimenti Ungheresi. In questa contrada (*Magyar-Ország*), la terra de' Magiari, si comprende il Banato, ove la produzione del riso ascende a 49 milioni di ettolitri. Tornerà acconcio alcun cenno nella V SEZIONE su questa coltura, alla quale però non mi consta che si applichi la colmata di rifiorimento che le sarebbe sì vantaggiosa.

1600. Accorgimenti Spagnuoli. Nella patria di COLUMELLA l'agricoltura, dopo l'invasione dei Goti, rinvigori sotto i Mori (4) che vi recarono l'uso dei *noria* per l'irrigazione, ingegno d'altronde applicato anche alla produzione del grano e, come ne fa fede lo HERRERA, praticato nell'Aragona, Valenza e Granata (5). Lo stesso autore accenna di certa guisa alla utilità della torbidezza dell'acqua da irrigare, perchè viene, dic'egli, a darle molta sostanza, e così scrivono, soggiugne, *che fa il Nilo in Egitto il quale è molto torbido e fungoso* (6). Però di colmate, quando non ne fosse indicazione nell'opera di BEN-AL-AWAM, non ho potuto rinvenire alcun cenno. Per l'irrigazione invece cospicui canali: e sono in progetto e parte in esecuzione altri, come quello della *Sen d'Urgel*, destinati a rispondere alle esigenze del suolo e del clima.

1601. Accorgimenti Americani. È portentoso quanto in brevi anni s'è fatto dagli Stati-Uniti in pro della navigazione: nè ristanno perchè ognora canali immensi si compiono, ed altri si creano. Quello del *Cheaspeake* è disegnato in lunghezza di 294 miglia, con 398 conche ed un *tunnel* o sotto-

(1) GIOJA, *Filos. della Statistica*. MILANO, 1829, Tom. II, pag. 239 e 240.

(2) Vi esistono, oltre alcuni laghi o stagni considerevoli, à l'Est et à l'Ouest de l'Ens des terrains marécageux d'une grande étendue. MALTE-BRUN, *Précis de la Géographie* etc. Ediz. cit., T. III, pag. 294.

(3) *Aspera caro, tristis cultu aspectuque*. TACITO.

(4) On assure que les Maures avaient rétabli dans le royaume de Grenade les canaux d'irrigation que les Romains y avaient laissés etc. GEN. ANDREOSSY. *Hist. du Canal du Midi ou Canal de Languedoc*, T. II, pag. 272. PARIS, Imp. de Crapelet, An. XIII (1804).

(5) HERRERA, *Dell'Agricoltura tratta da diversi scrittori*. VENEZIA, 1608, a'cart. 5.

(6) HERRERA, *Ibid.*, carte 161.

passaggio di 6 chilometri; il gran canale dell'*Ohio* è pur lungo 266 miglia. Ma non ho dati per dedurre se a qualche cimento di colmate siasi posto mente, avvegnachè riguardando all'*America* in genere, con dispendi non incomportabili si potrebbe alle foci delle sue maestose fiumare conquistare contrade intere alla coltivazione e rinsanirne l'aere mantenuto da infinite lame e marazzi insalubre.

4602. A qual pro la trascorsa indicazione di accorgimenti di popoli tanto diversi di situazione, di clima e di costumi? L'ho detto (§ 4569) e l'ripeto: quantunque volte ebbi a conoscere della importanza degli studii pratici d'Agricoltura, sempre ne conchiusi la necessità di confortarli con narrazioni di fatto. L'esperienza propria dee validarsi dell'altrui prove, se vogliono rilevare le condizioni di tempo e di luogo, onde una identica pratica è tal fiata lucrosa, e tal altra un errore. Così avessimo esatte relazioni delle speciali pratiche usate nel mondo georgico, il quale abbraccia tutta la parte solida della crosta terrestre; e la vera trattazione della parte tecnologica dell'agricoltura, guidata dalla teorica o razionale, colla fiaccola luminosa della sperienza non riescirebbe a sterile progresso di teorie, sì bene al di lei reale e massimo avanzamento. Ma una statistica agricola universale sarà per lunga stagione una semplice speranza. Troppo ardua infatti, sia se limitata a descrizione *etnografica*, sia, e maggiormente, se *comparata*, come vorrebbe il suo scopo. Forse l'*etnografica*, non mancandone qualche esempio, ed essendo più agevole e meno complicata, si potrà, quando fermo vogliasi, epilogare; ma la *comparata*, come dichiara l'*HEUSCHLING* per le Statistiche in genere, è impossibile (1): per ora sarà un lungo desiderare.

4603. Tormiamo al proposito. Insegnamenti preziosi per la pratica, nè pochi, recano le noterelle che han dovuto precedere. Splendidamente accertato il pregio in cui tennesi mai sempre l'acqua per la coltivazione; sulla salsedine de' terreni, sull'impiego anzi di salsi materiali per fertilizzare le terre, assai fatti ed incontrovertibili; l'arena di mare non doversi confondere coll'arena, che *sabbione* chiamiamo. Infatti, e il rilevava lo ZANON: « Essa è
« un composto d'una quantità di tutte le moltissime varie specie di pesci
« che muoiono in mare, mischiate col tritume di moltissime specie di er-
« stacei e di vegetabili ed altri corpi marini che il mare rigetta sui lidi,
« de' quali si forma una terra inzuppata anche di sale, che incorporata
« colla terra, le comunica una lunga fertilità, la quale colla continuazione
« di questa coltura può perpetuarsi (2). » Questa verità (aveva egli premesso) è appunto una di quelle novità, che dice il celebre BACON, sembrare stravaganti e ridicole agli spiriti superficiali. Ma dagli esposti accor-

(1) HEUSCHLING Xavier, *Manuel de Statistique Ethnographique universelle*. BRUXELLES, 1847-1849. « Onde stabilire, dic'egli, confronti tra fatti analoghi, raccolti in paesi diversi, non è egli necessario che siano tali fatti rigorosamente paragonabili, e siano osservati ed accertati con metodo eguale, uniforme e completo? Ora questo è impossibile, chè troppo sono diversi ed imperfetti i metodi d'osservazione fino ad oggi praticati ne' paesi anche più inoltrati nella civiltà. »

(2) ZANON, *Dell'Agricoltura dell'Arti e del commercio ecc.* Lettera. VENEZIA, 1763. Tomo I, pag. 88, Lett. VII.

gimenti n'è fatta giusta ragione. Ed a mo confortevole impulso a questi studi. E vuoi saperne il perchè? perchè tanto più deplorabile risulta l'abbandono in cui si lasciano immensi spazii di terra a confine del mare; e si giustificano le proposte, cui fo passo, di vantaggiare tanti delta e spiagge, della cui concimazione il mare stesso con quelle materie utilissime da lui ributtate, in perpetuo s'incaricherebbe.

4604. Ora finalmente discorrerò adunque le vere colmate, quali dagli Italiani si praticano, e quali ponno anche perfezionarsi secondo le norme che la pochezza dell'ingegno mi concederà di soggettare al giudizio ed all'esperienza di chi vorrà porvi nel leggerle alcun poco dello studio che non iscarso vi consecrai nello scriverle.

Art. II. Delle Colmate Italiane, in genere, di pianura.

4605. **Accorgimenti Italiani.** Accennate brevemente le pratiche di altri popoli, non farò la storia di quelle degl' Italiani che costituiscono il vero e completo sistema delle colmate; e il lettore vorrà starsi pago ai pochi cenni quando a quando opportuni oltre ai premessi al presente Capitolo. Tutte le varie specie di colmate si praticarono, e si praticano in questa classica penisola, e se in Francia, in ispecie, vorranno conquistare all'Agricoltura i loro non pochi milioni d'ettari oggigiorno incoltivabili, dovranno imitare gli esempi che dall'Alpe all'Etna vi ponno indagare.

4606. Ecco gli argomenti di questo II Articolo:

[1] Concorso delle condizioni locali;

[2] Piano generico di colmata italiana.

In questi studi riguardo le norme generiche secondo il mio lievole ingegno più appropriate. Sarò breve rispetto all'estensione del subietto; forse prolisso, in specie per lettori che non si trovino in circostanze effettive di doverne fare applicazioni. Ripeterò col maestro delle colmate di monte, il celebre RIDOLFI: « Io sono persuaso che se mi fosse possibile il conservare in « ogni parte delle mie istruzioni la dovuta chiarezza e particolarità, ri- « scirei certo a mettere in grado tutti quelli che mi presteranno attenzione « di trapiantare nel loro paese l'ingegnoso ed utile sistema delle COLMATE. »

[1] Concorso delle condizioni locali.

4607. **Condizioni naturall.** La invidiata contrada è favorita di tutte le condizioni per facilitare ovunque la replezione delle infeconde e moribifere bassure. In pochi luoghi il rinsanimento, mercè l'ingegno delle colmate, come forse per porzione delle celebri paludi Pontine, in apparenza impraticabile; più generalmente grave causa di quell'apparente impossibilità il non aver mai voluto o potuto pensare a praticarle. Se il leggitore sia in condizione d'aver unquema in pubblici negozi alcuna voce, gli valga la mia presente fatica a convincere della utilità e pratichezza di continuar ed avvanzar l'opere degli avi, col soltrarre ancora tanto suolo

al miasma e al pantano, e rinsanir l'egra vita di tanta parte di popolo, che tra lo stento e la febbre ve la trascina. Nè dico solo potersi colmare e rinsanire quasi tutti i maremmosi e sommersi luoghi; ma gran parte sarebbero, quando non avversati da sconsigliate barriere, a quest'ora di per sé stessi salubri e fecondissimi.

1608. Arti contrarie. Innegabile è l'influenza dell'umane arti nel retardare e alcune volte interrompere la incessante opera della natura nel bonificare i bassi fondi. Il territorio delle Maremme toscane era popoloso e coltivato al tempo degli Etruschi; ivi l'aria senza fallo sanissima, perchè lo attesta l'esistenza di celebri città, com' erano ROSELLE e POPULONIA. L'infezione dell'aria potè solo manifestarsi assai tardi, perchè solo circa nel secolo nono edificata GROSSETO, ove nel 1138 traslata la sede vescovile da ROSELLE: nè si volle certo « fabbricare una nuova città, e collocare l'episcopio laddove per la malsania dell'aria si vivesse in pericolo tutto l'anno, « e fosse necessario emigrare per una parte di quello (1). » Gl'interrimenti de' fiumi e le arene del mare rilevando il lembo della spiaggia, talora circoscrivendo laghi e porzioni di seni per la commistione delle acque dolci colle salse, e per le replezioni delle torbide, tramutarono quelli in istagni paludosi e mefitici (2). L'Ombrone era il principale tributario di materie onde irregolarmente si colmavano le bassure in cui disfogava, continuando a prolungare il suo letto attraverso le proprie alluvioni, colle quali s'interdì da se medesimo l'accesso al lago di CASTIGLIONE, volgendosi a mare sotto ISCHIA. La condizione del medesimo lago divenne allora e sempre più infelice. Ma la natura, benchè assai lentamente, vi avrebbe provveduto; perchè l'Ombrone nelle massime piene straripava, e parte delle sue torbide ricadevano in quel padule, nel quale probabilmente avrebbe col tempo di nuovo rivolta interamente la sua foce. Ora lo XIMENES arginò la sponda destra del medesimo fino a mare per guarentire la GROSSETTANA dalle inondazioni. E così, rileva sagacemente il SALVAGNOLI, non conseguì lo scopo dello artificiale risanamento delle Maremme, sospese anzi totalmente per mezzo secolo il lento ma pur certo risanamento sperabile dalla natura.

1609. Tutta l'opera dello AFAN DE RIVERA (3) comprova il mio asserto. CAPOA, sede prediletta degli antichi Cresi e gaudenti crapuloni a Bacco devoti, a Venere e ad Epicuro, presso a ridursi omai inabitabile, fino al suo lembo estendendosi l'impaludamento delle campagne a lei circostanti. Troppi gli altri esempi, e lamentevoli, in ispecie, i contrannaturali impedimenti recati ai fiumi affine di mantenere, mercè la rovina d'immensi territori coltivati, una estensione di laguna Veneta, e di valli Comacchiesi tripla e quadrupla

(1) SALVAGNOLI, *Sulla formazione della pianura di GROSSETO*. ATTI DE' GEORGOFILI, TOM. XXIII, p. 85. FIRENZE, 1845.

(2) Il padule di CASTIGLIONE antico lago PRELIO, era accessibile alle navi. Il SALVAGNOLI trae da CICERONE il seguente passo nell'Orazione pro Milone, parlando dell'usurpazione commessa da Clodio dell'isoletta posta in quel lago: *Qui cum ab equite Romano splendidissimo ac forte viro T. Pacuvio non impetrasset ut insulam in lacu PRELIO venderet, repente intribus in eam insulam materiem, calcem, sementia atque arenam convexit, dominoque trans ripam inspectante non dubitavit edificium instruere in alieno.*

(3) *Del bonificamento del Lago Salpi . . . e del bacino del Volturno*. NAPOLI, 1845.

di quel che converrebbe, come sarà provato più innanzi. Quivi, e in tanti altri luoghi, arte osteggia natura, e le avversa lo adempiere a suoi fenomeni. Onde d'ora in ora, e con colpabilità molto più evidente che non quella dei diboscamenti, l'impaludare dei terreni e l'immalsanire dell'aere con aumento eguale a rinterramenti naturali avversati, ed ai luoghi coltivati a mancamento o infelicità di scolo ridotti.

4610: E qui ricasan l'ulive nel panier, o piuttosto ricadon quelle forestali predilezioni nel nulla. Quando veggiamo l'aumento de' terreni che le torbide de' fiumi recano ai continenti; quando pensiamo che se adunque tutta Italia fosse rimasta in boscaglia, come tanti l'un l'altro 'ormeggiandosi vollero proclamare, gran parte del magnifico bacino del *Po* sarebbe tuttora stagno e palude; non possiamo astenerci dall'ammirare l'ordine provvidenziale della Natura, la quale, insegnando all'uomo di coltivar frumento in luogo di rovi e ghiande, provvede, non solo alla sua conservazione, ma ad un successivo aumento di terreno coltivabile, in relazione al suo aumento di popolazione (1). Mano a mano crebbero di numero le umane famiglie, e mano a mano per vivere ebbero a dirompere alcun sodo, e sboscare alcuno spazio onde trarvi da campare la vita: e forse mano a mano crebbe la torbidezza delle correnti onde più presto s'interrarono le vallate. Il *Don*, nella Russia, estende le sue inondazioni a 400 chilometri sulle steppe da cui caccia perciò le orde dei Calmucchi. In tanti secoli il *Don* avrebbe dovuto colmarle ed alzarle: ma tutto rimane impaludato e deserto in sì dismisurata estensione. Ora è desso dovuto questo stato al diboscamento, o piuttosto dalla mancanza di questo nasce la perpetuazione di quello (2)? Non vo' dire per tutto questo che s'abbia a sboscare e dissodare pendici; veggo anzi, ad esempio, con poco senno e minore tornaconto, in alcuni poggi del Canavese (3) disvellere superbe macchie di castagni per esercitarvi una dispendiosissima coltura di viti. Conservate quanta boscaglia rimane, ove distruggerla è patentemente dannoso, ma invece di starvi contenti d'inutili e annoianti

(1) Quando la Sardegna era coltivata a modo di bastare a se stessa ed essero il granaio dei Romani contava 4 o 5 milioni d'abitanti. Quando le foreste hanno preso il posto delle piante coltivate, le sue pianure sonosi impaludate, l'aere immalsanito e la popolazione ridotta, cioè diminuita di 8 a 9 decimi!

(2) Che vale quella solita antifona onde si fa dipendere un preteso aumento delle pieno dei fiumi dal diboscare, contro il fatto seguente? « Cette diminution (moderne dans l'étendue de la mer Caspienne) est, sans aucun doute, le résultat de la perte considérable qu'ont faite depuis un siècle les eaux du Volga, de l'Oural et de l'Emba, les seuls grands fleuves qui débouchent dans la mer Caspienne. Ce fait se comprend parfaitement lorsque l'on songe à l'immense déboisement des monts Ours, causé par l'établissement des usines métallurgiques, ainsi, qu'au développement agricole des contrées riveraines du Volga: développement qui rend la terre de plus en plus propre à absorber les eaux pluviales et empêche celles-ci de se desserrer dans les bassins des fleuves et rivières. Il est démontré de la manière la plus authentique qu'au commencement du XVIII^e siècle les barques à sel, destinées à la Sibirie, pouvaient charger sur le Volga jusqu'à 3 millions de kilogrammes. Aujourd'hui elles ne sauraient en prendre plus de 1,800,000. A Kazan on construisit aussi du temps de Pierre-le-Grand, des bâtiments de guerre pour la flotte de la mer Caspienne. Des pareils travaux ne sont plus possibles aujourd'hui. . . . nous avons donc un abaissement du niveau des eaux, qui ne saurait être attribué à une dépression du sol. » HOMMAIRE-DEHEL, *Sur la différence de niveau entre la mer Caspienne et la mer d'Azov*. Compte rendu de l'Acad. des Sciences, Tom. XVI, pag. 736, 739 e 740.

(3) Regione del PIEMONTE, che dalle falde delle Alpi Graie e Pennine distendesi fino al *Po*, così denominata da Canara, antico luogo già esistente nei dintorni di SALASSA.

repliche e miagolar perpetuo perchè graniti e altre rocce, ovvero botri e balzi si rivestano di una vegetazione impossibile, volgetevi agli ammendamenti delle colmate di piano e di monte, onde con quelle i presenti mali scompaiano, e coll'altre si tolga causa ai futuri.

1611. Tutte le torbide da nostri fiumi versate nel Mediterraneo e nell'Adriatico, sono le nostre più alte campagne inabbissate nell'onda. Quella feracissima crosta di cui Natura volle ammantato il bel suolo Italiano, tocca a' suoi figli a conservarla, ritogliendola all'acque, dalla spiaggia marittima sino ai burroni dell'Alpe. Altrimenti ignudo scoglio, greti e lande ne' luoghi elevati; pozzanghere, paludi e stagni nelle bassure. Non so smenticare quell'ingenua ottava (1) del veronese LORENZI:

*Che se i gran fiumi che innalzando vanno
L'antico letto colle torbid'onde
Te di paura impallidir non fanno,
Vincendo omai le conosciute sponde;
Il tuo dolor ti mora e 'l proprio danno:
E mirando il color dell'acque bionde,
Pensa che in preda a lor, benchè non pare,
Vanno a seconda i tuoi poderi al mare.*

Riandando le noterelle relative all'Italia, toccate nel penultimo CAPITOLO del I Libro, si ha pur altra prova che le sue condizioni geologiche e geografiche, come le idrografiche, quali al III Libro si dissero, sono favorevolissime alle intraprese di colmate sì montane che in piano. La capacità pratica è poi abantico irrecusabile a suoi abitanti; sono elleno il più bel titolo che, congiunto a quello delle irrigazioni, le assicurano il primato dell'arte di tutte l'altr'arti ed industrie, e dello stesso commercio seconda madre e nudrice. Si adoperi adunque a procacciare che tutti i suoi abitanti abbiano terreno propizio e il bel cielo salubre. Lo che ponno solo le colmate; perciocchè, com'io le intendo e renderò comprensibili, con tale ingegno non solo i terreni si elevano o si creano o si rifanno da nuovo, ma si rende possibile a molti altri un efficace e stabile prosciugamento.

[2] Piano generico di colmata Italiana.

1612. **Disegno prelliminare.** Ora basti supporre un terreno qualunque da sopralzare, mercè la bonificazione colle torbide tratto da una corrente qualsisia, limitandoci al caso più semplice e comune onde procedere di poi a più complicati e speciali. Col soccorso della figura 304, meglio apprezzeremo i nomi e le cose.

Sia da colmare il depresso *Terreno T T T T*. Eseguito il prescritto dalla regola 1^a (§ 4346), si circonda tutto attorno (§ 4348) mediante il rilevato o *Argine di cinta A A A A*; dal fiume *F F* (§ 4349), mercè l'apposito edificio della *Chiavica immissaria I* se ne deriverà la torbida (§ 4352), mediante il canale *Portatore P P P*, munito d'argini costrutti col terreno dello sterro.

(1) *Coltivazione de' monti* dell'Ab. LORENZI. VERONA, 1778.

Da questo (§ 1552) si staccano canali *Diramatori* D, D, D, D, D, D, escavati ed arginati nelle parti più alte dei diversi appezzamenti, separati mercè gli

Fig. 361



Argini di riparto a a, a a, a a. Dai diramatori si derivano gli sciatori d d d d, e se fia d'uopo (§ 1553) il riconduttore R R, ed infine (§ 1550) il fosso co-

latore C per ismaltire le acque chiare, munito della sua *chiavica emissaria* E. Gli speciali ragguagli che seguono dichiareranno tutti i lavori occorrevoli per regolare l'afflusso e circolazione delle torbide.

1613. **Altro esempio** per non limitarsi all'esposto piano simmetrico.

Fig. 302.



ed estendersi al caso di bassure, la cui cinta è determinata da naturali inflessioni di terreno. Sia (fig. 302) X X una palude, cogli stagni S S S S.

Ha confini, per supposito, al Nord col fiumiciattolo F F, più alto colle sue acque ordinarie, del piano della palude; a mezzogiorno coi terreni coltivati T T; agli altri due lati di Levante a Ponente coll'alture M M e K. Fatta una *chiusa* in C (§ 1549) ed una *chiavica immissaria* al N. 2 in I, noi potremo gettare le torbide in quel bacino XX. Ma quando per ottenere, oltre il riempimento degli stagni S S S, io voglia rilevare tutta la bassura al paro della campagna T T, sarà d'uopo d'una certa altezza d'acqua torbida (§ 1549), la quale io non potrò contenere senza l'arginamento A A A, che sarà in questo caso il sol tratto d'arginamento di *cinta* (§ 1548), supponendo la destra spiaggia del torrentello F F abbastanza elevata. Saranno P P il *portatore*, D D... i *diramatori*, d d gli *scialatori*, E la *chiavica emissaria*, e c il *colatore*. Lo stesso è a dire per altra piccola valletta di cui scorgesi soltanto la punta a ponente in Y. Sarà ivi A' A' un tratto dell'*argine di cinta* per incassare le torbide e preservare, ad esempio, la campagna R e l'abitato W; sarà in C la *chiusa e presa d'acqua* colla sua *chiavica immissaria* 9, P il *portatore*, D D i *diramatori*, d d gli *scialatori* ecc.

1614. Tutto questo piano si compone adunque di parecchi e diversi lavori; perchè, oltre a que' canali ed argini, occorrono piccole costrutture onde regolare l'afflusso ed altre volte l'efflusso dell'acque torbide, come pure l'eliminazione sia del soverchio delle medesime ove minacciassero di tracimare gli arginamenti, sia delle chiare dopo compiuta la deposizione.

1615. **Distinzione delle opere.** Evidentemente si ponno distinguere in cinque classi le predette opere necessarie per condurre l'ammendamento della colmata. Comprendendovi le avvertenze preliminari, così le distinguerò :

I. **Investigazioni e livellamenti**, preliminari.

II. **Derivazione delle torbide, o presa d'acqua.**

III.	Sterri o condotti	{	1 Canale <i>portatore</i>
			2 « <i>risciaquatoi</i> (1)
			3 « <i>diramatori</i>
			4 « <i>scialatori</i>
			5 « <i>riconduttori</i>
			6 « <i>colatori</i>
IV.	Rilevati o argini	{	1 Argini di <i>cinta</i>
			2 Argini di <i>riparo</i>
			3 Argini de' <i>condotti</i>
			4 Lavori di <i>spiano</i>
V.	Edifici	{	1 <i>Chiusa</i>
			2 <i>Traversa</i>
			3 <i>Chiavica immissaria</i>
			4 <i>Chiavica emissaria</i>
			5 <i>Saracinesche</i>
			6 <i>Versatoi</i> (2)
			7 <i>Sforatoi</i>

(1) *Risciacquare* è mezzanamente lavare, ma *risciaquatoi* è vocabolo italiano esprimere canale, per lo quale i mugnai danno la via all'acqua, quando non vogliono macinare. Anche il VIVIANI l'adoperò in questo senso, analogo a quello ch'io gli attribuisco.

(2) Impiego questo vocabolo, adottato dai pratici, per non far equivoco colli *sforatoi*.

Dirò breve di ciascuna, connettendovi opportuni avvedimenti.

1. Investigazione e livellamenti preliminari.

1616. Errori troppo comuni. Non per altro ho esposto la II regola pratica (§ 1547) ed ho discorso a lungo nella precedente Sezione della quantità probabile di sedimento nell'acque torbide, e della misura del tempo occorrente nell'ammendamento in questione, nè per altro soggiugnerò ulteriori riflessi ne' calcoli delle velocità, e delle portate ne' canali adducanti le torbide, perchè troppo spesso volendovi soggettare estensioni disproporzionate, si rovina un'opera delle più belle e vantaggiose. Altre volte non è tanto l'estensione, quanto la profondità dello stagno o palude che non fu abbastanza calcolata per l'enorme volume dipendente dalla cospicua altezza dell'interrimento necessario. Nel 1804 l'ANDREOSSY s'accese a colmare lo stagno di CAPESTANG: malgrado la quantità di limo (calcolata enorme dal PARETO) condotto dall'*Aude*, dopo quasi mezzo secolo il riempimento è ancora molto scarso (1), e pegli intraprenditori, nel rispetto economico, sinora è quanto far acqua in un vaglio. Le grandi *Casse* di colmata nel Bolognese e nella Romandiola peccano in parte per lo stesso difetto, e d'altra parte pel modo con cui si regolano o piuttosto s'abbandonano a loro medesime. L'estensione adunque, la profondità del bacino e il suo livello rapporto a quello delle torbide, oltre quanto è detto sulla natura delle medesime, sono le investigazioni preliminari che determinano la natura del successo da conseguire.

1617. Estensione dell'ammendamento. Il valore del tempo è certamente grandissimo, e d'altronde umanissimo sempre e di vantaggio incredibile lo affrettare il rinsanimento di contrade, da stagni e paduli ammorbate. Tuttavolta è da ponderar bene quando vogliasi stabilire un piano di colmata, che lo abbracciare in una volta molta estensione di terreno, presenta questi riflessi da calcolare:

- 1° Il maggior capitale da impiegare;
- 2° Il pericolo delle fabbriche, e necessaria maggiore solidità, proporzionali al grosso volume di acqua da derivare;
- 3° La difficoltà e dispendio delle opere accessorie per guidare e regolare un corpo d'acqua di molta portata;
- 4° Le spese di conservazione, le maggiori probabilità di rotte e conseguenti disastri, nelle arginature di necessità più elevate;
- 5° L'occupazione di maggiori estensioni di terreno coltivato, per le fabbriche della presa d'acqua e per l'ampiezza del canale portatore;
- 6° Qualche volta l'influenza troppo sensibile derivante da estesa superficie sommersa.
- 7° L'inutilità delle fatte opere dopo compiuta la colmata, e la spesa di demolirle.

(1) ANDREOSSY, *Histoire du canal du Midi*; e PARETO, *Irrigation et assainissement des terres*. T. II, pag. 711. PARIS, 1851.

1618. Altezza dell'acqua. Tra le ragioni per cui le colmate a foce aperta sono assai meno vantaggiose di quelle regolarmente eseguite, dubito notevole la composizione del suolo formato dalle torbide, il quale sotto un gran carico o altezza d'acqua, dee riuscire eccessivamente compatto, ove abbondì d'argilla. Rilevo da osservazione notata anche dal D'ORBIGNY sui sedimenti marittimi (1), che le torbide in generale tengono in dissoluzione un precipitato calcareo, e qualche volta siliceo, il quale fa realmente officio di cemento negli altri materiali deposti dalle torbide (2). Se a ciò aggiungasi il peso dell'acqua la quale in molt'altezza vi posi sopra, e per tempo assai più lungo nelle colmate a foce libera, che non in quelle regolari ove l'acque appena schiarite smaltiscono, quella soverchia coesione riuscirà sempre maggiore, e l'impostime di natura oltremodo tenace. D'altra parte, nelle *casse di colmata* ove stagnano acque molto elevate, le bufere temporalesche le agitano al segno di sconvolgere lo strato di melma depositato, ed anco questo effetto nuoce alla regolarità del riempimento.

1619. Altri inconvenienti. Si abbiano 100 ettari da sopralzare con

Fig. 303.



(1) *Les dépôts marins...* on remarque qu'ils se solidifient journellement à l'aide de leur propre poids, et d'un précipité, le plus souvent calcaire, rarement siliceux, que les eaux tiennent en dissolution: précipité qui en pénétrant les matières meubles, fait l'office d'un ciment qui les unit. GÉOLOGIE appliquée aux arts et à l'agriculture par D'ORBIGNY et GENTZ pag. 61 PARIS 1851.

(2) Avendo attinto nel Po, al Ponte di Torino in tempo di mezza piena (dopo 12 ore che correva, e dalla parte ove non isboccavano chiaviche della città) dell'acqua torbida l'8 luglio, non s'è ancora affatto chiarita dopo 82 giorni, e lascia aderente alle pareti del vaso di cristallo, una crosta tenacissima.

Istituzioni d'Agricoltura V. III.

un metro di colmata, ovvero 200 con metri 0,50; il solido, ossia il volume del sedimento necessario, sarà eguale in ambo i casi. Dunque occorrà egual tempo ed egual quantità d'acqua torbida. Nè in teorica (LIBRO III) nè in pratica, cotale eguaglianza risulta. Nel fondo di maggiore superficie l'acque meglio spagliandosi, e facendo maggior viaggio che non in quello di minore estensione, il giuoco della deposizione avviene molto meglio regolato e completo. Oltracciò nella colmata estesa e non troppo profonda, è sempre più agevole porne in secco e tutta o porzione nella stagione estiva, ricavare alcun prodotto di foraggi o lettiera, e dileguare ogni fomite e querela d'insalubrità, non ristandovi acque a imputridire.

Quel lago di CAPESTANG, delineato nella fig. 303 (come trovasi nelle Tavole dell'opera del PARETO) troppo eccedeva in estensione e profondità.

Indicano	S lo stagno,	a b canale portatore,
	C CAPESTANG,	f g canale di scarico,
	A Aude fiume,	g bocca di sortita nello stesso
	d derivazione nell'Aude.	Aude.

Coll'aiuto della scala si rileva l'ampiezza dell'intrapresa, e il suo massimo inconveniente dipende dal non aver ponderato che a meno di gettare intero l'Aude nello stagno, secondo quella linea b a, riconducendolo nel suo alveo per la linea f g, era d'uopo soggettarne alla colmata soltanto un quinto o un decimo, ad esempio, per volta.

1620. Natura del fondo. Si può comprendere nel tratto alle foci tutta l'estensione cui arriva per rigurgito il flusso del mare in tempo di magra del fiume. Quindi non raro in questi casi trovare depositi di cuore, benchè si rinvenivano anche talora in situazioni più discoste, cioè nel 3° tratto (1). Quivi di necessità, escavo di condotti, e costruzione d'argini, di sovente impossibili. Analogamente inconvenienti offrono i terreni sfondanti.

Sono però i luoghi cui le colmate recano forse l'unico ammendamento possibile: ma conviene esplorarne a dovere la natura; farne il livellamento esattissimo; cimentare con prove, se larghi fori, aperti nell'estivo tempo, si richiudano in tutto o in quanta parte da se medesimi; sperimentare, sopra un'area d'alquanti metri quadrati, qual peso reggano di terreno riportato: ed allora scegliere tra l'opere che nell'Art. IV sono additate. Ancora nel calcolare l'altezza cui si vuol portare il suolo, dee si fare stima di quanto pel peso della melma potrà il fondo torboso, cuoroso o sfondante, comprimersi e costiparsi. In cotali fondi ho veduto per esperienza taluni ingannarsi, sia credendo per qualche anno che la torbida non avesse depresso sedimento, perchè non vedeano sensibile rilevamento nella superficie della colmata, sia avendo presunto sufficiente uno strato di melma ad esempio di un piede, mentre ne occorreva oltre un metro per adeguare l'altezza necessaria al perfetto scolo del terreno.

Non è poi da intraprendere alcun tentativo quando non sia compiutamente osservata la 1ª regola del § 1546. Accertata quella condizione essenziale

(1) Nel formare il famoso Cavo Benedettino per condurre il fiume Reno nelle valli di Gandazzolo, mercè due grandi arginamenti, formato già il Cavo, l'argine destro cominciò ad avvallare, e seguì profondando finchè tra breve ne sparve quasi ogni vestigio.

della corrente ch'essere deve l'alimentatrice del benefico fluido, occorrono eziandio altre due condizioni; cioè, di velocità conveniente della torbida nel posto ove si deriva, e di velocità pur sufficiente nel canale *portatore*, affinchè a tutti i punti possa estendersi la colmata, e ne risulti, a lavoro finito, un piano perfettamente orizzontale e di sedimento omogeneo. Se il fiume FF (fig. 301) avesse al punto I la velocità convenevole, ma da *m* ad X insufficiente declivio, si otterrebbe la colmata ne' riparti 1 ed 1 maggiore che ne' 2 e 2, e via via scemando, finchè negli ultimi 5, 5 e 6, 6 s'andrebbe tanto per le lunghe da ledere il risultato economico. Lo che non vuol dire, doversi trasandare l'ammendamento ne' terreni orizzontali; si bene importare essenzialmente che nel punto *m* la torbida pervenga in altezza sufficiente da potersi recare sino in X senza depositar la melma per via. Perciò ricorre indispensabile ulterior cenno sulla velocità e sul livellamento.

1621. Velocità della corrente. L'acqua adunque, onde vuolsi alimentare il canale portatore, per quel che si è detto, renderà favorevole o infelice il successo della colmata, in ispecie secondochè al posto della presa, la sua velocità sarà col proposto effetto attemperata. Rispigolerò qualch'altro dato su questa velocità benedetta, che, a Dio piacendo, un qualche giorno sarà un po' meglio dagli idraulici investigata.

FIUMI	PENDENZE SUPERFICIALI per chilometro		VELOCITÀ SUPERFICIALI in acque superficiali	
	Massimo	Minimo	Massimo	Minimo
Po..... { Dal Ticino all'Olonà . met.	0,400	0,300	1,400	1,000
{ Allo sbocco del Mincio . »	0,150	0,110	1,100	0,800
Ticino. { Da Sesto a Tornavento . »	2,500	1,933	3,250	4,310
{ Da Gravellone allo sbocco »	0,430	0,350	0,900	0,780
Adda .. { Da Pescarenico a Vercurago	0,172	0,123	0,353	0,507
{ Da Lodi al porto Vinzasca	0,663	0,470	1,900	1,800
OGLIO....Dallo sbocco Delmona al Po	0,400	0,200	0,800	0,600

Se confrontiamo questo specchio (1) colle formole del § 871, non le troviamo gran fatto concordi. Se col prospetto del CAYFFIER e del CHARLES (§ 869), il Po a LAGO-SCURO avrebbe velocità di gran lunga maggiore che nel tronco tra il Ticino e l'Olonà, mentre il fatto è precisamente a rovescio: così dicasi del Ticino stesso, il quale, secondo quello, avrebbe velocità di m¹ 2,53, laddove in quest'ultimo prospetto sarebbe assai maggiore pel primo tratto, assai minore per l'ultimo. Colla pendenza indicata pel Po nel § 107, non v'ha discrepanza sì madornale, ma come spiegasi quella delle velocità? Il lettore sagace avrà già rilevato che questi ultimi dati riguardano l'acque d'altezza ordinaria, quelli invece

(1) COLOMBANI F. Manuale pratico d'idronamica, MILANO 1842, pag. 95.

del § 869 vogliono riferirsi a fiumi in piena. Io poi non ci ho pecca se gl' idraulici non son sempre accordati. Si l'avrei grave se non n'avessi reso avvertito l'agronomo; perciocchè le differenze, finchè le cifre stanno entro corniciami a prospetto, si ponno emendare, ma se si applichino senza criterio e cautela, quando si è preso un bel granchio, avendo a che fare coll'acqua, può saltare in aria la chivica immissaria, squarciarsi ogni condotto e ricavar disastri anzichè utili. E questo vale per le opere da costruire; rispetto poi ai sedimenti da ritrarre, ancorchè le dette opere stien salde, si può aver calcolato di bonificare con grassa melma e invece sterilire con inaspettata ghiaia o sabbione.

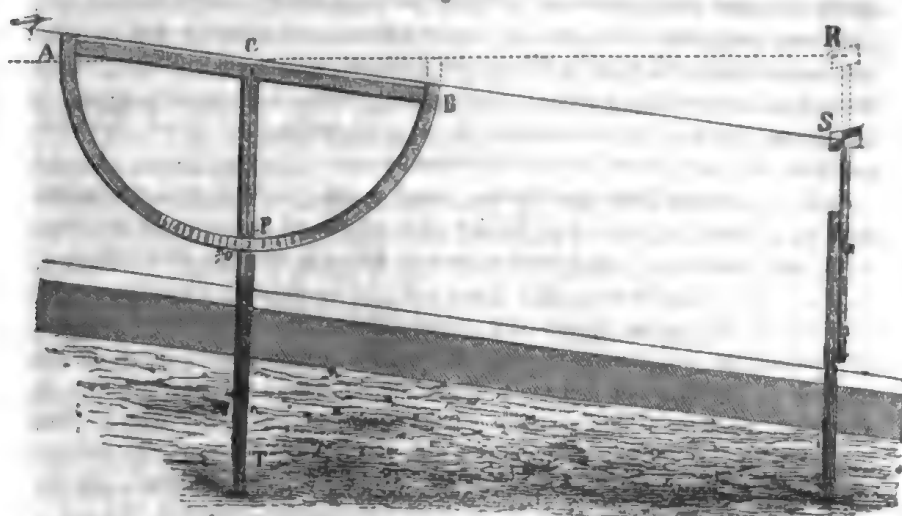
1622. Estimazione pratica. Allorchè non si possa o non vogliasi avere un pendolo idrometrico (§ 865), e solo occorre una estimazione discretamente approssimativa, per conoscere la velocità della corrente alimentatrice e del *portatore*, l'agronomo si valga d'una pallottoletta di cera, ponendovi entro tanti pallini da caccia ch'essa stia a galla dell'acqua, ma sporgendo appena dalla medesima. Segua sulla sponda, in un tratto rettilineo, il corso di questo galleggiante, per esempio durante 5 minuti. Vegga quanti metri ha percorso in que' 5 minuti, ossia 300 secondi, e rileverà quanti metri o centimetri sono stati percorsi in un minuto secondo. Poi valendosi de' calcoli del SERENI (§ 865), ritroverà infine la *velocità media* della corrente esplorata. Già un esempio non è mai superchio; tu trovi adunque percorsi dalla pallottola 180 metri, intantochè l'orologio segna passati 5 minuti o 180 secondi: perciò ha trascorso un metro per secondo. Ora nel metro sono 1000 millimetri, e perchè il SERENI da una velocità di superficie (ch'è quella indicata dal galleggiante) eguale a mille, deduce la velocità media eguale a 922, lo sperimento della pallottola avrà per risultato d'istruirti che la velocità di quell'acqua è 0,922.

Trovata la velocità, comple scandagliare la cadente, e dedurre praticamente quale pendenza convenga dare a' condotti, agli argini, e stabilire gli efflussi de' *versatoi*. E memorando che la velocità sta in ragione *inversa* della sezione (§ 871), ed in ragione *diretta* dell'altezza (§ 874), non dimenticando i rilievi emergenti dal § 1117, e l'influenza che ha la figura della sezione, ossia la forma del canale, congiunto a quanto è detto sulla sua pendenza, rimane agevole il regolarsi nella costruzione di tutte le specie di canali occorrevoli per una qualunque colmata.

1623. Livellamento a declivio. Nel III LIBRO e nel IV è poi detto a sufficienza, perchè l'agronomo di per sè rilevi tutti i dati necessarii richiesti dall'ingegno delle colmate. Gli tornerà nondimeno di singolare comodezza lo strumento delineato nella fig. 504 che io m'ho per più semplice e maneggevole di quello del TREYSEL ed altrettali. Il quadrante AB è fornito di alidada per la quale si truaguarda allo scopo S. Munito del piedritto CPT, è impernato nel punto C ove è attaccato il pendolo col peso P. Quando il filo del pendolo combina collo zero del quadrante, allora l'occhio in A scopre il punto R in una orizzontale AR. Se invece voglia mirare secondo una linea declive CS, abbassandosi il quadrante nel punto B e sollevandosi nel punto A, lo zero del quadrante stesso dovrà scostarsi dal filo verticale CP. Supponi che aggiustato lo strumento secondo data pendenza CS, il filo segni la divisione n° 2 nel quadrante, volendo fissare il ciglio degli argini ed arginelli, oppure l'escavo

del piano del *portatore*, *diramatori* ecc. con quella pendenza medesima, perchè riconosciuta indispensabile al giuoco efficace delle torbide, speditamente potrai

Fig. 304.



fixare le altezze rispettive, ovunque trasporti il livello a declivio, semprechè disponi il quadrante a modo che il filo verticale passi per l'enunciata divisione 2. Del resto è troppo facile comprendere l'uso di questo comodo e rurale strumento, perchè v'abbia a spendere altre parole.

II. Derivazione delle torbide.

1624. Presa dell'acqua. Che ho io detto al § 106? Che

- nel I. *tratto* de' fiumi (fig. 15) d'ordinario il loro letto si compone di *pietre, sassi* ecc.;
- nel II. *tratto* de' medesimi, di *ghiaia* più o meno minuta;
- nel III. *tratto*, consta in generale di *rena o sabbia* ecc.;
- nel IV. *tratto* infine, di *melma finissima*.

Non s'ha troppo leggermente a conchiuderne: dunque aprendo una bocca nel IV *tratto*, non potrà derivarne che acqua, il cui sedimento sarà ottima melma. E' si ritorni colla mente a quel paragrafo e si troverà inoltre, che supponendo l'acqua in una piena ordinaria, come distinta in quattro strati secondo la sua altezza, le materie più gravi sempre più accostano al fondo. La quale distribuzione dee perciò servir di prima regola nella presa o introduzione della torbida, salvo l'avvertimento che segue nel § 1626, relativo al primo sopraggiugnere delle piene.

1625. Occorre poi evitare l'equivoco rivelato dal § 1178 rispetto alla qualità delle materie; osservare se il luogo della presa combini in una risvolta o lunata del fiume, non dimenticando le conseguenze che ne dipendono (§ 1190): accertarsi se v'abbia luogo a *ventre di piena* (§ 1141) ovvero siasi in un posto di *contrappendenza* (§ 1182); riguardarsi dalle situazioni ove il

moto dell'acqua sia sensibilmente vorticoso pe' pericoli avvertiti al § 1222. L'agronomo, nello accingersi ad intraprese di questo genere, dee sussidiarsi del concorso degli uomini dell'arte, ma non ristare dall'esame di tutti i prefati monumenti, per farsi chiaro se il progetto esibito soddisfi a tutte le emergenze, e riguardi alle situazioni eventuali, nel II° Articolo del CAPITOLO XIII contemplate. Conciossiacchè, quanto influiscono i temporanei rinterramenti nel deflusso degli scoli, altrettanto possono, per oppositi effetti, rendere o precaria, o malagevole, o nulla, una derivazione di acque limacciose.

1626. Le regole del § 1546 e 1547 sono sempre indeclinabili; ma in molte circostanze convien prendere l'acqua come e dove si può. Il buon successo nondimeno dipende dalla velocità della corrente e dal luogo e conformazione della sponda ove gli si vuol far l'emissione. Non è da trascurare l'avvertenza, ricordata pure dal MICHELA Ing. Ignazio (1), di osservare cioè la natura delle materie che nel primo impeto delle piene sono da loro trascinate; giacchè lo sconvolgimento del letto è sì grave in quel loro primo arrivo, in ispecie nei torrenti di rapina (ove non sono di certa guisa temperate nella loro discesa dall'acque precorrenti), perciocchè trovino vuoto l'alveo, che possono anco presentare sabbie e ghiaie ne' strati più alti, confuse colla melma e il terriccio. Inconveniente però passeggero, ma che si manifesta anco durante la piena nei tratti appena avallé di cascate, o di ponti di ristretta sezione, e dovunque hanno luogo movimenti assai vorticosi.

1627. **Scelta del luogo.** La bocca d'introduzione talora ha luogo in correnti *incassate*, tal'altra in correnti *arginate*. Condizioni molto diverse, impongono anche diverse cautele, onde vogliansi studiare partitamente. Si parrà un paradosso, ma le cautele richieggonsi maggiori nel primo caso, ed io posso per esperienza affermarlo. Salvo se le sponde della corrente sieno alte sì, da non essere giammai esondate da veruna piena anco straordinaria, la bocca d'introduzione vuol essere guarentita cogli edifizi di cui è *pareia* più sotto. Derivando il canale *portatore* a dirittura nella ripa, senza alcuna difesa, la piena, esondando la spiaggia, infila tal corso d'acqua per quel cavo, da disastare gli argini della colmata e pervenire qualche volta a trascinare altrove porzione del limo già ottenuto. Effetti tanto più gravi, quanto più depresso il luogo della colmata. Allora soltanto se ne trarrebbe invece copioso alzamento quando il perimetro, o gli arginamenti di cinta fossero sì elevati che l'acqua non potesse tracimarli; ma se perduri qualche tempo la piena, è difficile ovviare a sì fatti disordinamenti. Per verità se il luogo da colmare fosse una *bassura* assoluta (§ 1094) s'accelererebbe il suo riempimento, ma gli attigui terreni verrebbero inondati.

1628. La scelta del luogo oltracciò è determinata dalla quantità e natura delle torbide da derivare. In generale presso la sponda *soprastante* (§ 997) la copia dell'acqua derivata riuscirà minore, ma la qualità delle materie di *sedimento*, migliore, che non dalla parte della sponda *soggiacente*. Effetti, per quanto s'è detto manifesti e dipendenti dalla diversa velocità delle correnti

(1) *Sulle Colmate*, Mem. dell'ing. Ignazio Michela, Torino, 1845, pag. 8.

lunghe le sponde. Tra le dette avvertenze poi relative alle risvolte o lunate del fiume, non è da trasandare l'osservazione del fatto singolare al § 1191 raccontato. Tante condizioni ammettono inoltre applicazioni diverse secondo la diversa proporzione tra il canale *portatore*, o vogliam dire, l'ampiezza della bocca di derivazione e la corrente da cui si deriva. Non basta: la profondità e la direzione stessa del *portatore* influiscono a segno da chiedere molta sagacità ed esperienza. Siccome però tutto può correggersi o modificarsi dalle dimensioni e dalla forma della chiavica immissaria, perciò ne ricorre più minuto esame nel parlare della medesima.

1629. Le **Chiuse o pescaje** attraverso gli alvei delle correnti, non sempre occorrono per la presa d'acqua delle colmate. Tuttavolta spesso tornano utili massime ove (come nell'*inferior tratto*) l'acqua è carica di materiale utile quasi da cima al fondo. Ma delle *traverse* in genere o *chiusure* o *steccaje* che vogliano dirsi, oltre le nozioni generiche dichiarate nel III LIBRO, tornerà convenevole alcuna pratica nel Capitolo delle irrigazioni al LIBRO XIV. Solo dirò in questo (più innanzi al § 1659) di una costruzione ch'io non so come tuttora niuno, se non erro grossamente, non abbia ancora proposta, in ispecie per derivare acqua da fiumi ove la costruzione di chiuse ordinarie si giudica stragave, pericolosa o impossibile.

III. Sterri o condotti.

1630. Più specie di condotti si distinsero al § 1615. Il *portatore* è l'aorta della colmata, i *diramatori* l'arterie, e i *scialatori* le vene. Il lettore, amovibile di questa artificiale fattura di terreno, lavoro de' più gradevoli tra quante havvene di campestri faccende, dee sempre immaginarsi nel percorrere queste mie noterelle, di essere sovra luogo, ove quanto descrivo si venga costruendo. Gli è questa la regola che mi dirige nello scrivere, e forse questa la colpa se vo dicendo minuto. Se non che così adopero pe' subbietti men ovvii, e poco o nulla trattati, rammentando quella difficoltà di sì gran rilievo a stima di Filippo RE (1), lamentata dall'ANDERSON (James); quella cioè di far comprendere il preciso senso delle pratiche e norme che si descrivono. E in materia di acque, se una cautela s'ometta, è risicato il successo: ma ristiamo a martello.

1651. I. **Portatore** (2). Il canale destinato a condurre le torbide, poco varia da quelli per irrigare. Da questi miei poveri studii sulle colmate, si conchiuderà quasi sempre; doversi, nel far da nuovo di cotesti condotti, al doppio ufficio d'irrigazione e di colmate, prestare completo riguardamento. Certo, i canali traenti acque da sorgenti o fontanili, siccome parecchi della LOMELLINA e in generale di LOMBARDIA, non potranno adempiere forse mai a scopo di sedimenti: ma quanti si aprono per colmate, a quello d'irrigazione varranno spesso, o tosto o da sezzo. La differenza reale in questi rigagnoli, in queste vene artificiali, si rileva solo coi canali di navigazione, i quali difficilmente ponno soddisfare agli agricoli usi.

(1) RE. *Dizion. Rag. di libri d'agricoltura*. VENEZIA 1808 pag. 204.

(2) Corrisponde al canale colmante del CUPPARI, V. il suo ragionamento *Intorno le Colmate agrariamente considerate*. Cont. degli atti de' Georgofili Vol. XXVII, pag. 51.

Il *portatore* di torbida come l'*irrigatore*, non si fanno percorrere il terreno secondo la linea di maggior pendenza come i colatori e i canali navigabili; deono solcare o camminare su pe' luoghi più elevati. L'acque pensili s' hanno a temere ed a riformare quando di torrenti e di fiumi: ponno invece riuscire lodevoli e necessarie quando di artefatti agricoli *portatori*. Correnti e *colatori* seguono la traccia loro segnata dalla natura, pel *talweg*, pel fondo delle vallate, per l'imo delle pianure. Canali recanti melma o inafflamento, onde il benefico fluido possa correre a qualunque punto, deono il piano e la valle signoreggiare.

1652. Se perciò il *portatore* si farà sul terreno più elevato, collo sterro medesimo se ne comporranno gli argini ove occorra convenevole, altrimenti gli si eleveranno con terreno il più vicino. In qualunque caso i vantaggi di formarli a distanza tra loro (§ 171) non si verificano, e anzi è meglio costruirli quanto si può marginali, per l'evidente scopo, inverso precisamente di quello degli *scoli*. Questi, in ispecie quando infelici, abbiám d'uopo facciano anche ufficio di vasche o serbatoi temporanei delle piovute acque, intantochè aspettano l'ora che s'apra la porta per liberarsene. Il *portatore* dee invece mantener unite le torbide e vivaci nella corsa, onde le trasportino a luogo.

1653. Le dimensioni del *portatore* deono quindi sminuire, come dissi, mano a mano alimentano i canali *diramatori*. Gli è il caso inverso della regola detta al § 984 rispetto all'*addizione* degli influenti, perciocchè qui trattasi di *sottrazione*. La forma poi delle sponde, ossia la loro inclinazione, quando in ispecie il *portatore* abbia molta pendenza, dee proporzionarsi alle qualità del terreno, come dal § 1119 e più dal seguente § 1638 può di leggieri dedursi.

Previa l'accennata avvertenza, valevole anche pegli altri canali secondari, di trascegliere la situazione più elevata, si dee curare quanto si può la direzione in retta linea. Non è questo il caso di applicare quanto è detto al § 1252 rapporto alle rettificazioni. Ora si tratta di condotti artificiali in cui il volume e la velocità dell'acqua si limitano ad uopo del coltivatore, il quale d'altronde ha quello di occupare il minore spazio possibile, e di andare per la più corta, ch'è appunto la linea retta, a risparmio di spesa e negli sterri e ne' rilevati.

1634. **Un solo portatore** basta, quando traccia tale linea che da esso tutte le vene e vasi minori si spagliano e cuoprono il terreno da ammendare. Con un solo portatore per data estensione, si ha il dispendio di una sola chiusa e presa d'acqua. Dieci proprietari, dato che torni utile a ciascuno la portata d'un metro cubo d'acqua, con una sola presa d'acqua di 12 metri, ed una sola chiusa soddisferanno al loro uopo; invece costruendo dieci chiuse dovranno procacciarsi per ciascuno una presa d'acqua d'oltre due metri, onde in complesso occorreranno 10 chiuse e 20 metri d'acqua.

Lo che facile vedrà ciascuno; tutti però non rammentano tanta essere e tanto costare una chiusa per avere dallo stesso fiume un filo d'acqua, come per trarne il naviglio di Milano. La *traversa*, ossia ciglio della *chiusa*, dee sostenere il livello del pelo ordinario, o magro del fiume a quell'altezza per l'un caso o per l'altro; quindi le dimensioni e la solidità dell'edificio non cambiano per derivare la poca acqua o la molta. Adottato poi il graduale ristrgnimento dallo *incile* allo *shocco* (§ 1631), converrebbe procurare di diminuire la larghezza, molto più dell'altezza della sezione bagnata. Gli urti, gli attriti e l'aderenza dell'acqua al

fondo e alle pareti, stanno in ragione del perimetro bagnato, e sono sempre a danno della velocità della corrente, che invece è favorita dalla maggiore altezza.

1635. Pendenza del portatore. Quando un condotto serve solo per irrigare, basta la pendenza dell' 1 per 2500 o per 3000. Pel canale di colmata dee essere maggiore, onde profittare del breve tempo cui si limita il passaggio delle torbide. Suolsi prescrivere dagli idraulici non minore di 40 centimetri per chilometro (1). Generalmente sia così pronunciata da impedire alle torbide di posare nel suo alveo: quindi la di lui lunghezza, il grado di torbidezza dell'acque e il carico al luogo onde si derivano, determinano l'inclinazione del suo letto. Per conoscere dati pratici sul rapporto tra la pendenza e la velocità, onde le sponde o gli argini del conduttore non s'abbiano a sconciare dall'acque, oltre il riguardo alla forma (§ 1633), può giovare il prospetto dato al § 878. Se non che mancandovi il dato sul terreno comune di campo, può aggiugnersi per la esperienza che n'ho da lunghi anni, resistere esso a bastante (purchè lo sterro e rilevato sien composti a dovere), a velocità di metri 1,50 a 2 metri, se di qualità siliceo-argillosa, e più ancora quanto più l'argilla predomini.

1636. Spiacemi riuscir noievole con queste minute norme d'esecuzione: ma più mi graverebbe se taluno appoggiandosi a questi miei poveri studii dovesse incontrare alcun successo disagiata in causa dell'ommissione di alcuna cautela da me non indicata. Gli errori di calcolo nelle pendenze, in ispecie de' *portatori*, sono capitali: perchè il tempo è prezioso, e pochi nell'anno sono i giorni in cui l'acque sieno veramente cariche di molto limo. Guai adunque se il *portatore* non è sollecito a vantaggiarne. Al § 1404 ho riportato le pendenze di alcuni canali: quivi però si cercavano esempi del *minimo*: ma in essi rilevansi tratti in cui, come avvertii, hanno la cadente necessaria perchè l'acque essendovi torbide, non interriscano il canale. Cotali tratti di certa guisa hanno il *massimo* di pendenza, e sono i seguenti.

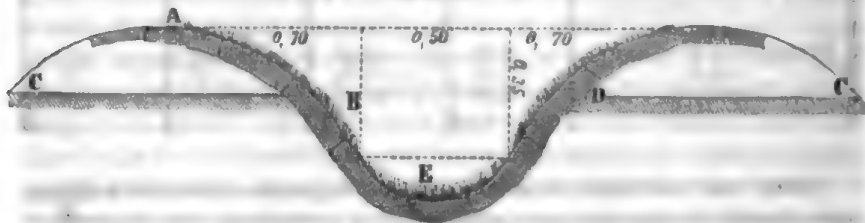
1637. Replicherò anco le pendenze minime per ragione di confronto, e ne aggiugnerò alcuni altri:

		pendenza minima		massima	
Piemonte.	Canal d'IVREA (per chilom.)	0,52	1,28		
	Del Rotto di SALUGIA	0,48	1,00		
	Della Sesia	0,42	1,03		
	Del Ticino	0,38	0,96		
Lombardia.	Naviglio grande	0,20	1,54		
	Canal Bereguardo	0,17	0,45		
	Di PAVIA	0,16	0,28		
	Martesana	0,12	0,77		
	Muzza	0,12	0,18		
Francia.	Canale di PERPIGNANO	2,12	5,30		
	di MARSIGLIA	0,06	1,00		
	nell' Isère	1,80	5,10		
	ne'PIRENEI	2,22	5,00		

(1) Ce canal doit aussi avoir une pente assez forte... elle ne devrait jamais être moindre de 0^m, 4 par kilomètre, PARETO loc. cit. pag. 346.

1658. Forma del portatore. Discorrendo le forme degli arginamenti ed opere di difesa, memorai la forma curvilinea proposta dal POLONCEAU. Similmente l'ha egli proposta pe' cavi, e ne traggio il disegno dalle tavole del PARETO (1), soltantochè l'applico ad una costruzione in cui la sponda dell'argine si unisce a quella, entro terra, del cavo. Non ho sperimentato in grandi fossati questa forma che ho per agevole ed economica. Oltracciò trattandosi di condottori di torbide, i sedimenti, almeno negli angoli interni, dovrebbero riuscire minori, e dove la velocità dell'acqua sensibile, meno facili l'erosioni e smottamenti. Nella figura 305, CC è il piano di campagna: BED il profilo dell'escavo raccor-

Fig. 305.



dato con l'ABC profilo dell'arginamento o rilevato costruito col materiale dello sterro.

1659. More di sostegno. I canali, di Lombardia in ispecie, sono forniti di *conche*, onde la soverchia pendenza è moderata dai salti delle medesime (§ 1404); altrimenti le bocche d'irrigazione de' tronchi superiori non deriverebbero la debita quantità d'acqua per le ragioni addotte nel III LIBRO, e come sarà da rivedere praticamente nel XIV. Nel canale *portatore* potrebbe accadere lo stesso, ed occorrere qualche volta di doverne temperare la soverchia cadente mediante *more di sostegno*, la cui costruzione or ora sarà descritta. In generale torneranno utili, se la pendenza oltrepassi i tre metri, perchè ne' canali indicati nell'antecedente prospetto, dove sorpassa metri 1,50, la conservazione delle ripe esige frequenti riparazioni.

1640. Sezione del portatore. Troverai spesso nel monte, piccolo fosserello bastare all'irrigazione di un prato, pel quale nella pianura nol potrebbe canaleto di doppia o tripla ampiezza. Quel fosserello, devi conchiuderne, ha dunque facoltà di menare doppia e tripla copia d'acqua di quello farebbe se fosse disteso nel piano. E ben comprendi quest' effetto derivare dalla doppia e tripla velocità di quel ruscelletto che nel pendio corre, e nel piano indugierebbe. Nel III LIBRO è rinsegnata la soluzione del problema. = Data la portata d'acqua e la pendenza d'un proposto canale, determinarne la sezione. = Ora può conoscersi l'importanza di quegli studii, mentre per norma pratica può servire il seguente (2)

(1) PARETO *Loc cit.* Pl. XIV fig. 69.

(2) Questo prospetto è combinato sui dati del LOMBARDINI (*Notizie nat. e civ. di Lombardia*) e del NADAUPT DE BUFFON (*Traité des Irrigations*) È da considerare come confronto approssimativo, quale basta pel presente subbietto trattandosi di colmate, non d'irrigazioni.

Prospetto.

	PENDENZA MEDIA	PORTATA	LARGHEZZA MEDIA all'origine	LARGHEZZA per ogni met. cub. di portata
CANALI DI PIEMONTE.				
Canale d'Ivrea	met. 0,80	m. c. 17,10	metri 8,40	metri 2,02
" di Cigliano	" 0,80	" 16,00	" 8,00	" 2,00
" del Rotto	" 0,80	" 15,00	" 7,40	" 2,02
CANALI DI LOMBARDIA.				
Naviglio grande	" 0,72	" 34,40	" 30,00	" 1,71
" Muzza	" 0,67	" 61,46	" 35,00	" 1,75
" Martesana	" 0,50	" 27,14	" 13,50	" 2,01

Ognun vede facilmente; che la sezione del canale *portatore* dee avere larghezza poco discorde da due metri per ciascun metro di portata; che, dove cominciano, e mano a mano si presentano i *diframatori*, la sezione si dee restringere a regola della diminuita ossia sottratta portata. Altrimenti seguitando ad avere la stessa pendenza, e non la stessa quantità d'acqua, sotto l'egual sezione la velocità proporzionalmente sminuisce, il *portatore* s'interra, e all'estremo del condotto riducesi l'acqua pressochè chiara.

1641. In quel Libro III è pur detto : rappresentando per

$\cos \varphi$ la pendenza per metro
 l la larghezza ridotta
 S la sezione

h l'altezza
 Q la portata d'acqua
 u la velocità

si ha subito la sezione da $S = h \times l$. Inoltre si dimostrò (1)

$$S = l h = \frac{Q}{u} = \frac{Q}{50 \sqrt{h \cos \varphi}} \text{ essendo } u = 50 \sqrt{h \cos \varphi}$$

Supponghiamo d'applicare questi valori col NADault al canale d'IVREA, per cercarne la larghezza. Sappiamo che in esso è

$$\cos \varphi = 0,0285 ;$$

$$Q = \text{metri cubici } 17,10 \text{ per minuto secondo;}$$

$$h = \text{altezza d'acqua metri } 1,30.$$

$$\text{Quindi } \sqrt{h} = 1,14 \text{ ed } h \sqrt{h} = 1,482$$

$$\text{onde avremo da } l = \frac{Q}{h \times 50 \sqrt{h \cos \varphi}} \quad l = \frac{17,10}{50 \times 1,482 \times 0,0285} = 8^{\circ}, 15$$

(1) Le formole derivano da quella del TADINI modificata dal NADault DE BUFFON in questa ; $0,0004 Q^2 = \cos \varphi l^3 h^3$ onde $Q = 50 l h \sqrt{h \cos \varphi}$. V. NADault DE BUFFON loc. cit. Tom. II, pag. 24 e pag. 230.

Si conosce poi l'influenza dell'altezza sulla larghezza, perchè colla stessa pendenza di $0^{\circ},80$, si rilevarebbe che per derivare la stessa quantità d'acqua, per un'altezza $h = 1^{\circ},40$ occorre la larghezza $l = 6^{\circ},53$

$$h = 1^{\circ},60 \quad \cdot \quad l = 5^{\circ},34$$

$$h = 1^{\circ},20 \quad \cdot \quad l = 9^{\circ},70$$

$$h = 1^{\circ} \quad \cdot \quad l = 12^{\circ}.$$

1642. II. Risciacquatoi. Questi veri regolatori detti anche *sforatori* e *travaccatoi*, notissimi in tutti i canali da mulini, e di qualunque derivazione, deono costruirsi a doppio scopo, quando fatti per uso di colmate. Principale e comune agli altri è quello, sia di versare il soverchio, prodotto da foga dell'acque durante la piena, onde avesse il *portatore* ad esserne tracimato e disastroso: sia di dare esito a ghiacci o altri galleggianti troppo bastevoli ad analoghi effetti; sia infine di levar l'acqua prontamente in occasione di guasti o riparazioni. L'altro scopo speciale al servizio delle torbide, consiste nello trascegliere di certa guisa gli strati d'acqua convenevoli, rigettando quella recante ghiaia o soverchia sabbia. La figura colla quale sarà delineata più innanzi la costruzione di cui deon munirsi per questo oggetto lo *risciacquatoio* e il *portatore*, servirà pure ad esplicare come l'esposto intento s'adempia.

1643. III. Diramatori. Come il *portatore* corre pel dosso più rilevato di tutto il *comprensorio*, così dee il *diramatore* seguire la linea più rilevata del tratto cui è destinato. Muove dal canale principale, mediante semplice *saracinesca* o vuoi *paratoia* (§ 188, fig. 35). Siccome il *portatore* ha portata assai minore de' corsi d'acqua contemplati dal § 1249, i *diramatori* riescono per esso *diversivi* efficaci, e realmente vi operano quella flebotomia, a ragione scherzvolmente censurata dal MENGOTTI (§ 1250), quando si tratti di correnti naturali o di deviazioni relativamente assai limitate.

1644. IV. Scialatoi o distributori: minori canali, reali diramazioni de' *diramatori*, e in alcuni paesi chiamati *le canalette*. All'estreme parti recano la melma; solcando ridossi la diffondono alle piccole bassure, ove l'acqua, spagliando, scarsa o poco torbida perverrebbe; e biforcandosi, o anche all'uopo triforcata cooperano all'uniforme ed omogeneo interrimento. Laonde mutabili, e mutati spesso, tra una corsa e l'altra di torbida. Poco larghi e meno profondi, modica spesa è rifarli quante volte il lavoro il reclama: quando in ispecie la colmata di rifiorimento tra due inverni si destina a produrre, come a suo luogo. Quando il terreno da colmare è tutto in un piano dolcemente inclinato, si possono risparmiare i *distributori*, talvolta anche i *diramatori*, e la torbida si fa passare da un recinto all'altro, mediante aperture ben guernite di pali, vimini, tavolati o fascine e sassi, fatte negli arginelli di riparto. Di questo modo, i recinti si tramandano l'un l'altro la torbida. Ma non bisogna dimenticare l'avvertimento del PEDEVILLA (1), cioè che in ogni recinto la torbida dee entrare pel luogo più elevato, ed uscire pel più basso. Perciò dovrebbe l'apertura di sfogo del bacino, primo a ricever l'acqua dal *portatore*, avere il disfogo nel punto suo più depressso, mentre questo dovrebbe corrispondere in pari tempo al punto più elevato dell'attiguo bacino in cui si riversa.

(1) MANUALE AGRARIO Sec. ediz. Bologna 1818. Tomo I, pag. 59.

1645. Giuoco de' diramatori e scialatoi. Le sperienze del MENGOTTI in questi casi riescono appropriate, perciocchè il suo fiume è il nostro *portatore*; i suoi diversivi i nostri *diramatori*, ed è in questi limiti che io le ho per utilissime, così non parendomi quando ne trae conseguenze per naturali corsi d'acque. Me ne valgo adunque, pressochè colle sue identiche parole (1) applicandole ai condotti in questione.

1° Introdotta nel *portatore* l'acqua torbida ed aperta la saracinesca d'un *diramatore* per dato spazio di tempo, poscia di due, infine di quattro pur per un tempo uguale, quindi posti in asciutto e purgati i canali, si trova la belletta per essi depositata in proporzione maggiore di quella che corrisponde al loro numero: cioè la rammassata in due *diramatori* è doppia di quella d'un solo, e l'aggrumulata ne' quattro ultimi più che doppia di quella de' secondi, e cioè più che quadrupla di quella del primo solo. Da questo emerge quanto giovi, oltre alla più regolare distribuzione della melma, il non essere avari di *diramatori* ove si ha maggior bisogno di alzamento.

2° Suddividendo i *diramatori* in modo che il primo abbia due *scialatoi*, il secondo quattro, il terzo otto, tutti eguali tra loro, raccolta la fanghiglia, si si ha lo stesso risultamento: ne' *scialatoi* del secondo *diramatore* la melma sarà più che doppia del primo, e così via dicendo nel terzo, più che doppia di quelli del secondo, ecc. Le piccole parziali depressioni o bassure saranno adunque prontamente corrette, quando vi si moltiplichino i *scialatoi*.

3° Facendo prima correr l'acqua quanto è lungo il *portatore*, ed anco pel *riconduttore* se occorra, ed aprendo dipoi l'accesso ai *diramatori*, il sedimento si fa più abbondante nella parte inferiore del *portatore* al disotto de' diversivi, che non al disopra. Quindi la regola del momento in cui deonsi aprire le rispettive saracinesche de' diversi condotti, ovvero i *versatoi cavalcioni* degli arginelli di riparto.

4° Il sedimento della mota o belletta, è sempre maggiore quanto più l'acqua si discosta dal suo principio. Il quale effetto, è da notare, avviene affatto inversamente nelle colmate a foce aperta prive di *portatore*, e spiega l'importanza de' *ri-conduttori*.

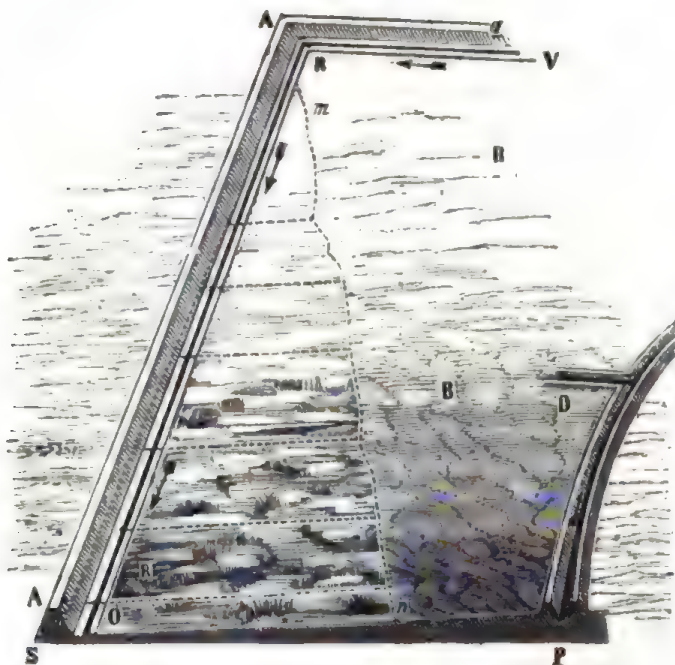
5° Nelle imboccature de' *diramatori* e *scialatoi*, l'acqua (benchè meno sulle prime), forma piccoli banchi di sabbia o di melma. I quali banchi hanno d'ordinario foggia di triangolo scaleno, col lato maggiore attaccato alla destra sponda del canale, s'esso è alla diritta del condotto *portatore*; ovvero alla manca se desso è sulla manca del medesimo. Questo avveria che, mancando per esempio il *diramatore*, un'apertura nella sponda destra del *portatore* recherebbe nel bacino abbondante limo dalla stessa parte; ma faccia notare altresì che, siccome l'acqua correrà in maggior copia dal lato a sinistra, quivi da ultimo accadrà il maggior alzamento.

1646. V. Riconduttori. Ufficio loro condurre torbide in linea contraria alla pendenza del terreno: ufficio che meglio si comprenderà scorrendo delle colmate di coltivazione. Altre volte il terreno ha diverse pendenze come sarebbe da

(1) MENGOTTI, *Idraulica fisica e sperimentale*. VENEZIA 1818 P. II pag. 218 e segg.

si ad X e poi da A a T lungo l'AT nella fig. 301 (§ 1612). Ivi il riconduttore RR suppone una lista di terreno elevata lungo la linea de' numeri 123456, la quale declini verso l'R R sempre più procedendo a ritroso da B a C. Se vorremo uniforme e regolare la colmata ci si rileva l'opportunità del riconduttore dalla seguente figura 306. Sia SP la sezione del terreno in colmata, il cui portatore è

Fig. 306.



tagliato in P. Sendovi prominenza rilevante in B D, e molta bassura nel triangolo $m O \pi$, e verso O sempre maggiore, i diramatori, come D, perderanno gran parte della torbida che i distributori spaglieranno sul dosso B B; ed in pratica, senza l'aiuto di un riconduttore R R, il quale come di rinforzo porti torbida a quella bassura, essa rimarrà per troppo tempo una pozzanghera. Di questo esempio la cui applicazione ricorre in colmate di grande estensione, apparirà chiara l'emergenza frequente da quanto è a dire più innanzi nelle colmate di fondo. Il *riconduttore* muove sempre direttamente dal *portatore*, e non di rado ha un argine solo da un lato, o talora anche niuno. In questi casi non è fornito di *scialatoi*, spagliando l'acque da se medesime. Nella stessa figura scorgesi come le torbide procedendo da V, passata la risvolta R m mano a mano spagliano secondo il piano determinato dalle linee punteggiate, appoggiandosi sempre più all'argine A A, come osservando attentamente le punteggiate medesime si può rilevare.

1647. VI. Colatori. Potrei rimandare ai Capitoli addietro. Ma quante volte lo scrittore georgico trae luce da reale pratica, e da sincero intendimento è guidato, non gli sta bene avarezza d'alquante parole ne' subbietti dagli altri meno avvistati. Leggo in qualche idraulico che ove il suolo da colmare manchi d'efflusso per l'acque schiarate, si provvegga eliminandole mediante pozzi assorbenti. Ora

quando e dove fossero pratichevoli, mancherebbe ragione d'aver ricorso a colmate per difetto di scolo. Se que'pozzi valessero a smaltire le copiose acque occorrevoli per colmare, altro meglio per isfogo delle sole pluviali avrebbero bastato. Qual sarà dunque il mezzo? Nol descriverò in questo luogo, perchè discende dalla disposizione completa onde la colmata si regge ed ora è piuttosto a dire delle dimensioni del *colatore*. Il quale se ampio sia e valido a sollecito ufficio, ne varrà taggerà di molto, nel tempo in ispecie, l'ammendamento. Ma è capitale avvertenza che il *colatore* non sia in diretta linea del *portatore*, ovverossia della bocca d'introduzione delle torbide, dove questo manchi: perchè in tal caso esse vi sono richiamate a modo di sortire colle materie più preziose. Del resto il colatore se poco felice, ed angusto, impedirà sovente di aumentare il carico delle torbide. Quanto più poi l'opera inoltra, il suolo si rileva, e il *colatore* ognor meglio soddisfa. Gli è sempre il pregio unico delle colmate: pochi e temporarj i sacrificj, gli spendii: grande il lucro e perpetuo.

Quando il *colatore* occorra arginato, o in terreno argilloso, sarà da sperimentare la forma curvilinea di cui ho dato il disegno al § 1658. Dimostrerà la esperienza se con siffatta costruzione il risparmio di ripiani tra la sponda del cavo e la scarpa dell'argine non abbia inconvenienti, lo che sarebbe tanta economia di terreno. Quando poi il *colatore* fosse speciale per la colmata, e questa, come sarà detto più innanzi, appartenesse a quelle di solo esercizio invernale, da cotesta superficie curvilinea potrebbesi in qualche caso ricavar più agevolmente alcun prodotto di fieno o lettiera da falciare. Ho praticato in un podere *scolini* della forma curvilinea, vi ho seminato medica, e mi cresceva rigogliosa da produrre tre tagli. Naturalmente più profondi degli altri per 6, o 7 centimetri (per non aver impaccio dall'erbe ne' momenti d'acquazzoni) aveano pendenza sufficiente per non richiedere espurghi sì rilevanti da nuocere al cesto dell'erba. Eguale accorgimento sarebbe d'uopo pel *colatore* in questione, riguardo alla profondità: per gli espurghi, non s'avrebbero gravi, perchè destinato a sole limpide acque.

1648. Espurghi e conservazione. Non basta costruire i descritti condotti a dovere: convien vegliare continuo per mantenerli in buono stato. Un lieve smottamento può far tracimare un *portatore*, guastare gli arginamenti e suscitare querele dagli inferiori o vicini. Raro avviene, dopo accolta la torbida, e smaltita l'acqua chiara, di non trovar sedimenti, e rialzati gli alvei de' conduttori. Quindi chi ogni volta pronto v'accorre, ha intero il profitto della successiva presa di torbida: per converso indugiando, la miglior parte ne rimette. Tutte avvertenze tenute spesso di niun conto e perciò trascurate; la cui mancanza però si traduce in perdita del capitale più prezioso, ch'è il tempo.

IV. Rilevati, argini ed altri lavori di terra.

1649. Costruzione degli argini. Distinti questi argini (§ 1615) in altri di *cinta*, altri di *riparto* ed in argini de' *condotti*, maggiore difficoltà ed esattezza richieggonsi nella costruzione degli uni, e meno pegli altri. L'argine di *cinta* deve formarsi con tutte le norme addietro prescritte (§§ 1002 e segg.) per evitare ogni infiltramento d'acque, dannoso a terreni contigui. Similmente quelli del *portatore*, nella porzione esterna tra la *presa* dell'acqua e la colmata.

Pegli argini interni e di *riparto*, salvo il *franco* necessario (§ 1005), non estrema scelta nella qualità della terra (§ 1012) nè abbondanti dimensioni (§§ 1004 e 1010) nè liste (§ 1018) nè difese al piede (§ 1019). Destinati a contenere acque torbide, sia ne' condotti, sia ne' bacini interni, appena trascorse due o tre volte le medesime, s'interriano di melma e stagnano compiutamente. Ma le colmate sono di varie specie, e quelle per difese da' fiumi, e per alluvioni, richiegono argini, a seconda delle circostanze, saldi e guarentiti. Però si costruiscono sempre con maggiore facilità e minor dispendio degli altri argini di cui s'è trattato ne' CAPITOLI autecedenti. Per comprendere quest'agevolezza giovano le seguenti indicazioni, benchè si paiano più pertinenti alle Sezioni successive, ove perciò mi rimarrà solo da richiamarle.

1650. I. Argini di cinta. Assai economici fannosi talora in alcuni casi. Dove infatti poco rapido il fiume, per ricolmare greti, estensioni ghiaiose, o ciottolose, si ponno elevare arginelli marginali collo stesso materiale; e l'acque sommergendoli per dolce espansione si diffondono e ricolmano i varj bacini conterminati da dighe traversali di terra. Rialzandosi il suolo coi successivi depositi, mano mano si sopralzano gli arginelli longitudinali, e lo stesso materiale di deposizione serve a ricoprire e consolidare que' nuclei di ciottoli o ghiaricci. Però consiglierei questo mezzo, solo lungo fiumi ne' quali coll'ajuto di quell'espandimento laterale, le piene si rimangano ad altezza assai temperata; inoltre nel trascinare gli arginelli, l'acque, sia pel salto dipendente dalla depressione de' bacini di colmata, sia per essere eglino vuoti d'acqua nel momento in cui arriva la piena, presto li solcano dal lato di campagna, li disastano, e travolgono, per le ragioni a bastante nel § 1149 e 1150 ecc. dichiarate. In generale l'argine di cinta, oltrechè *ristagnante*, dev'essere com'è dicon taluni, *insommergibile*.

1651. II. Argini di riparto. Da que' suppositi di colmata designati dalle figure 501 e 502 si conosce l'ufficio degli argini di scompartimento. Taluno crede risparmiare un argine di *riparto*, facendo quelle vasche più grandi: ma gli è poi d'uopo far i loro argini più alti e più grossi, e il risparmio d'ingua. Pe' fiumi arginati, nel tratto in cui corrano tuttora in ghiaja, citerò il metodo seguito dal Cav. Mosca nell'inalveamento dell'*Isero* e dell'*Arc*, e relative colmate. L'acqua limacciosa del fiume è introdotta ne' terreni da colmare, mercè cateratte praticate nella diga marginale, costrutte di mattoni con saracinesche larghe un metro, le quali si tengono chiuse qualora grossa piena minacciasse qualche sinistro. Lo spazio in colmata è diviso in varj bacini da *argini di ghiaja* perpendicolari alla diga fluviale, d'onde prolungansi, e se occorra mercè altri argini loro traversali, que' bacini si suddividono, e si separano dai terreni coltivati. Pel corso dell'acque, e perchè le torbide si diffondano dall'un bacino nell'altro, si costruiscono le bocche di comunicazione, chiamate anco *versatoj di superficie*; la cui forma e costruzione sarà più sotto descritta, e dee adempiere al doppio scopo di limitare la profondità dell'acqua ne' bacini a determinata altezza, e temperare il movimento dell'acqua stessa ne' medesimi, onde promuovere la deposizione del limo.

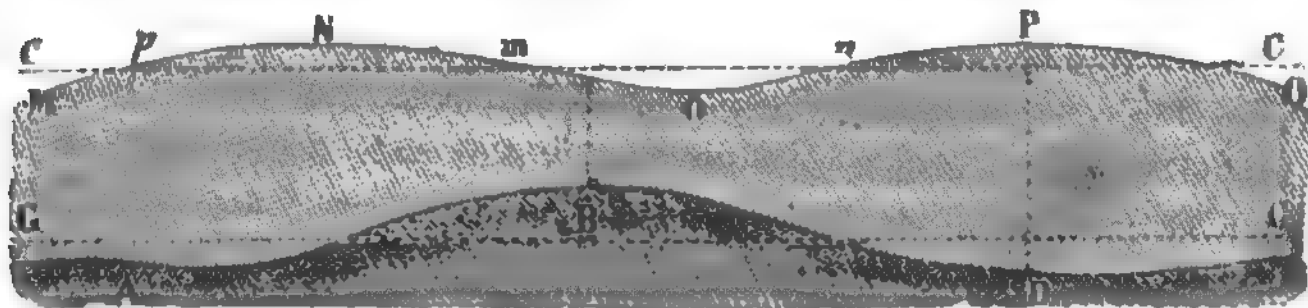
1652. Si hanno adunque in questo esempio dighe marginali, si ha la pratica di formare arginelli di *riparto* anche colla sola ghiaja (pel riflesso detto al § 1648). Infine que' *versatoj di superficie* limitando l'altezza dell'acque, mantengono agli argini il *franco* indispensabile affinchè perdurino. Tanto poi questi

rilevati, quanto ogni altra specie d'argini occorrevoli, quando la colmata è condotta secondo le norme che vo dichiarando, si potranno nel modo descritto al successivo § 1657 con ispendio discretissimo mano a mano eseguire.

1653. III. Condotti arginati. Oltre le generiche avvertenze del § 1649, queste solo ho da soggiugnere. Lo smaltimento dell'acqua (dopo percorsi i bacini di colmata senza mai ristagnarvi, e dopo depositato il sedimento) reclama spesso *colatori*, arginati almeno lungo certo tratto, per le ragioni esposte al § 1646. Questi argini dovranno pur farsi ben compatti, e con dimensioni vantaggiose per la integrità de' luoghi traversati, e ciò sin dove, mediante *chiaviche emissarie*, o anche veri *ponti scaricatori*, l'acque attraverso la diga nello stesso fiume, o in altro adatto *colatore* sono riversate. Delle quali costrutture è detto più innanzi, ove si rileverà per che modo, conseguito un primo strato di colmata a livello de' *versatoi*, si possano questi, non che gli argini relativi ed i *ponti versatoi*, acconciamente sopralzare.

1654. IV. Lavori di spiano. Nel principio della colmata si dee procacciare di riempire da prima le bassure, e livellare, come suol dirsi, il suolo. Lo che ajutasi e s'abbrevia raccogliendo i più grossi ciottoli, e in que' botri gettandoli. Operazione in ispecie indispensabile ove fossero prominente assai pronunciate nel suolo, e la colmata dovesse riuscire di altezza tale da non giugnere su que' punti più rilevati, oltre lo strato di terra vegetale richiesto dalla natura della coltivazione cui dee essere destinato. Ho veduto in parecchi casi di colmate alluvionali che l'aver omesso un pareggiamento indigrosso del suolo, influì sensibilmente sulla produzione quando la colmata fu posta in coltura; e la figura 307 ne disvela meglio la ragione. Il suolo ghiariccio primitivo, abbia per supposito la forma rap-

Fig. 307.



presentata dalla sezione ABD con bassura rilevante in A, e dosso pronunciato in B; l'altezza della colmata compiuta debba aggiugnere la orizzontale CC; linea dipoi (mercè la riduzione (LIBRO XIII) a campi di forma convessa) da tramutare nella sinuosa MNOPQ. La forma concava della superficie ammendata e ridotta potrà talora coincidere sul dosso B sottostante, onde da m ad O lo strato di terra arabile ridursi a metà di quello sovrastante alla bassura A, combinandosi il colmo della superficie del campo colla depressione del ghiariccio primitivo. Se la linea media orizzontale del fondo era la GG e la media orizzontale della superficie colmata raffigurasi dalla CC, mentre si era creato a mo' d'esempio uno strato di terra della grossezza media CG, di metri 1,50, detraendosi per metri 0,25 nel lato del campo pel riduzione fatto alla sua superficie, e per supposito essendo il dosso di ghiaja B di un metro, presso al punto O rimarranno soli 25 centimetri di terreno arativo. Invece nel punto P sopra D lo stesso strato aumenta superiormente di 25 centimetri, e dibassa mezzo metro nel fondo, cosicchè lo spessore

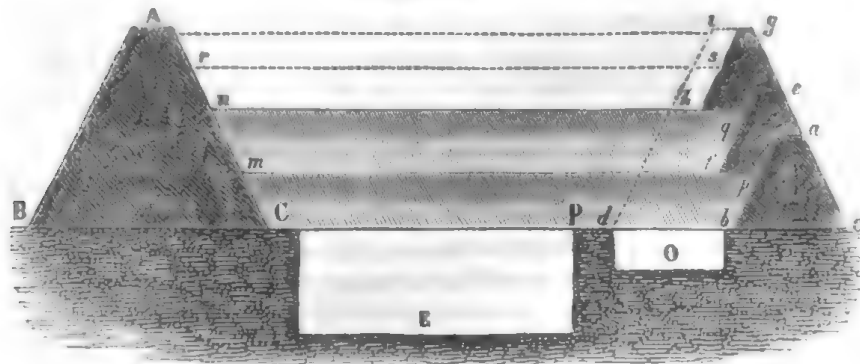
della colmata risulta quivi di met. 2, 25. Quindi rigogliosa la vegetazione ne' tratti Mp , ed anche in $O n$; rigogliosissima ne' tratti $p N$, $n P$ ecc., ma stentata spesso in $m O$ e consimili posti.

1655. Vantaggi. I° Nè quest'avvertenza vuolsi colpare di picciolezza, perchè in *primo luogo* graverà molto, alla lunga, quella meschinità di prodotto, quella differenza nell'epoca della maturanza dalle piante compagne, quella diversità di umidezza, o secchezza nel lavoro del campo. Minimi danni: però sì continui ed incomodi, da indisiare di spesso d'aver fatto quel facile e grossolano spianato preventivo. Nell'atto poi della colmata, dove il suolo è molto irregolare, segue pure sregolata la deposizione del limo, sia per altezza, sia per qualità del sedimento. Dunque, dove non s'abbia a creare strato assai grosso di melma, un pianeggiamento tal quale non si neglimenti; chè in ispecie ne' lavori da nuovo, comple il fare ma più comple il ben fare.

1656. II° In *secondo luogo* se lo spiano delle prominenze agevola l'escavo de' condotti, la preliminare replezione delle bassure, facilita di molto la costruzione degli argini. Ritornando lo sguardo alla fig. 302 (§ 1615) il *diramatore* nel tratto tra Z e Z passa per quello stagno S . In alcuni casi potremo lasciare ch'entro vi si riversi a foce aperta; ma se dee progredire oltre allo stagno (lasciando solo pel riempimento di questo un *versatoio* laterale), o se fosse a mo' d'esempio un vero *portatore*, i lavori di terra precedentemente consigliati renderanno assai più facile e meno dispendiosa la costruzione degli argini tra cui dee stare contenuto.

1657. Sopralzare gli argini. Procedendo, quando la colmata agguagli la cresta de' *versatoi*, questi e di conseguenza gli argini si deono rilevare. Dove cade in acconcio calcolare la economia di sopralzare gli argini mano a mano dello interrimento adempiuto, anzichè costruirli a prima giunta completi. La figura

Fig. 308.



308 presto rende accorti dello svario non disprezzevole. Cominciassi l'opera del colmare coll'arginello $b a c$: ottenuto uno strato di melma d'altezza $m f$, sopralzasi col solido la cui sezione è $e f p a$: giunta la deposizione al livello $n h$ di nuovo sopralzasi col rilevato di sezione $h q g e$. Senz' altri computi, ad occhio scorgesi quanto minore il solido complessivo la cui sezione sarebbe $a p b c + f e p a + h q g e$, che non l'intero di sezione $d i g c$ eguale a quella dell'ar-

gine costrutto di primo slancio sino alla compiuta altezza $A g$. E sonovi altri vantaggi d'aggiugnere, e i precipui li enumero.

I. Sparmio, oltre la metà, del volume;

II. Sparmio per la qualità del materiale; perchè, sendo nel supposito di greti e ghiaricci, l'argine $A B C$ dee comporsi tutto di ghiaja mendicando la terra per rivestirla: poca ghiaja invece pel primo arginello $a b c$, mentre pegli altri $f e$ ed $h g$ s'adopera la stessa melma;

III. Sparmio nella costruzione; perchè l'argine $A B C$ richiede l'escavo tanto maggiore $C E P$ che non è $d O b$ per l' $a b c$: onde la maggior parte del materiale è più profondamente e più lungi da ricavare;

IV. A lavoro compiuto, il terreno rimane tutto uniforme, cioè non intersecato da quelle grandi striscie di ghiaja di cui fosse fatto l'argine $A B C$.

V. Edificii.

1658. Durata e stabilità. Nelle colmate la utilità degli edificii è incontrovertibile (1); sì bene quasi sempre la *durata* delle costrutture occorrevoli, non dovendo ecceder (quando fatte le colmate a dovere) un quarto di secolo le più importanti, ammette l'impiego del legname in vece delle opere murarie. Tuttavia le chiaviche di derivazione, in ispecie quando potessero in seguito servire allo irrigare, e per certe località, o per l'imponenza delle correnti, dovranno edificarsi in muramento. Ma ora si tratta di studiare il problema nelle sue condizioni più generali: tra le quali ricorre l'emergenza talora di ovviare a sconcerti del fiume procedenti dalla chiamata della chiavica, o per converso di dover richiamare alla medesima la corrente, ancorchè d'acque ordinarie o mezzane, se la chiavica ha pure ulterior destino d'irrigazione. Premetto adunque un cenno sull'edificio che io tengo da ciò più convenevole.

1659. I. Traversa sottacquea. Dovendo creare spaziose luci immissarie per derivare acqua in tempo di piena, oltre l'edificio necessario per assicurare l'introduzione delle torbide entro i limiti convenevoli, occorrerà di spesso costruire di faccia, se il fiume sia arginato, un saldo muro di rivestimento; perchè se il richiamo dell'acqua conseguente dalla derivazione per esempio nella sinistra sponda del fiume, attenua la pressione dalla parte destra, tuttavia la corrente in piena in quel luogo si rende vorticoso; e più o meno anco l'opposta ripa da cui devia, travaglia e indebolisce. Per maggiore stabilità di queste due costrutture, elevate l'una all'altra di fronte, torna giovevole collegarle con *traversa sottacquea* analoga alla *sottocorrente* proposta dal RIEGLER per base di *parata ammovibile*, tra le opere di derivazione pel lago SALPI nel Regno di Napoli (2).

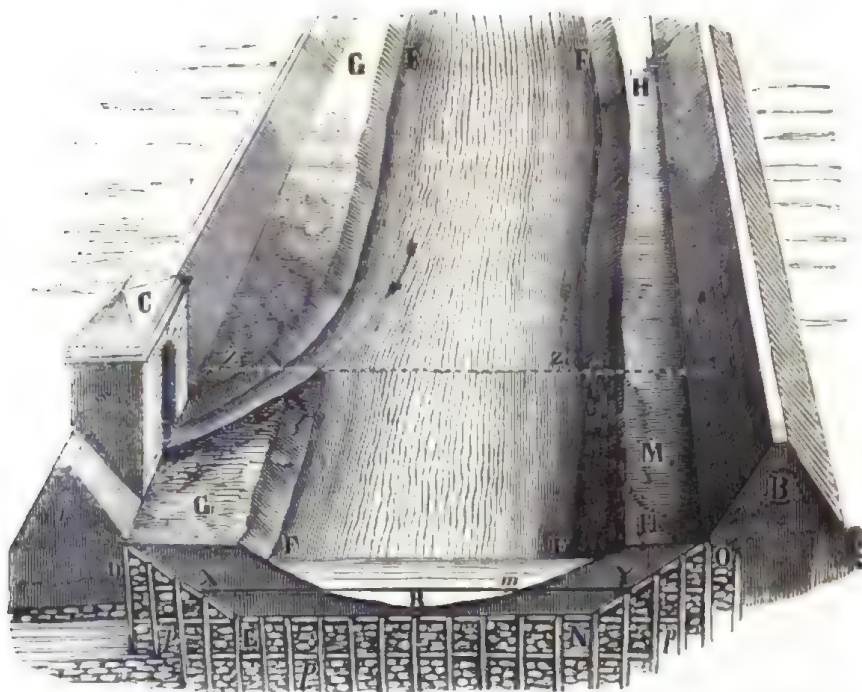
1660. Poche linee tracciate dalla figura 309 bastano a chiarire questo lavoro atto all'ufficio di vera chiusa, senza abbarrare il corso dell'acqua, e senza promuovere quel salto, onde i profondi gorgi e tanti altri inconvenienti. FFFF è il

(1) ... « con tali mezzi noi potremo ottenere un deposito maggiore, di più svariate qualità secondo il bisogno e ci potremo munire di un possente mezzo di difesa per le colture durante la Colmata. CUPPARI *Ragionamento cit.* pag. 56.

(2) AFAN DE RIVERA *Del bonificamento del Lago Salpi*. NAPOLI 1843, pag. 51.

fiume colle sue sponde o golene GG ed HH, e i suoi argini A e B. Nel destro havvi la chiavica C, e di faccia nel sinistro il muro M di rivestimento (per la ragione detta

Fig. 309.

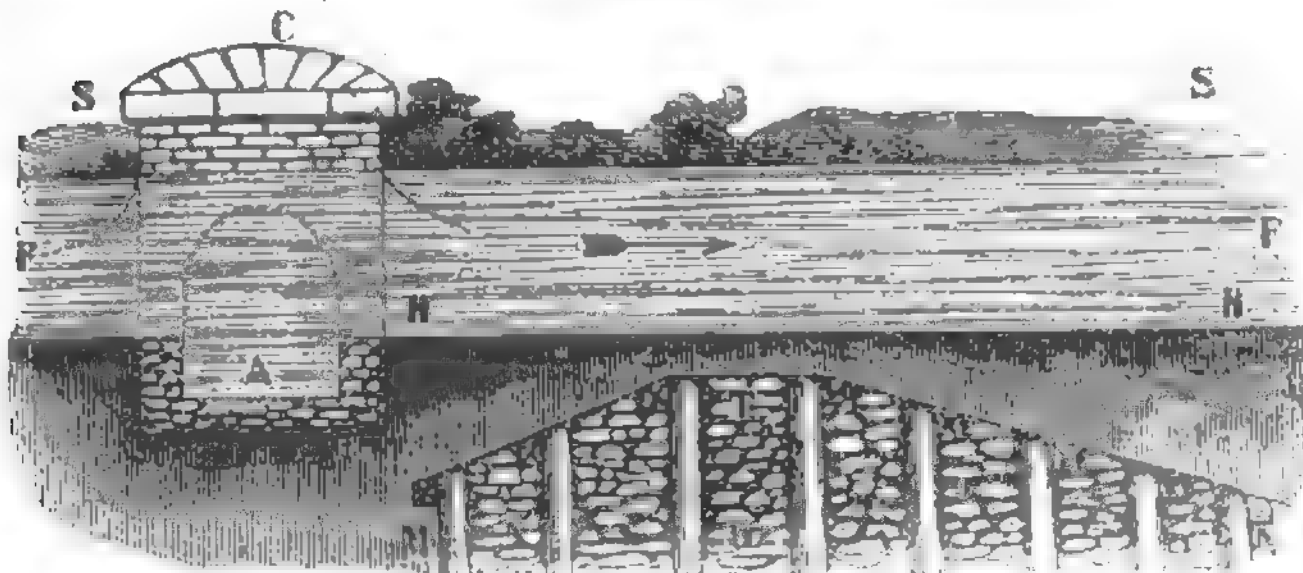


al § precedente). A B D E N O raffigurino tagliato con sezione verticale l'alveo del fiume di cui R rappresenti il massimo fondo. D X, e O Y siano i profili delle fondamenta esistenti sotto la detta chiavica e il detto muro. Se fossero prolungate sino in E ed N e riunite colla palificata e muramento indicato dalla sezione E N si avrebbe la enunciata traversa sottacqua la quale collegando, e rafforzata essa stessa dai due edifici C ed M, impedirebbe al fiume di profundare il suo gorgo, e quindi di scalzare e ruinare i medesimi.

1661. È facile comprendere come queste traverse *sottacquee* e *sottocorrenti*, sono le vere *chiuse* o *parate* da potersi fare, ove le ordinarie non si ponno, per timore di alterare la corrente, e promuovere ingorghi e disastri. Io ne parlo in questo luogo, benchè sia più particolare subbietto per derivazioni in servizio di canali navigabili o irrigui, affine di non richiamare di poi la figura e le indicazioni già proferite. Supponi a maggior chiarimento una sezione nel senso dell'asse del fiume. La traversa potremo anche collocarla ad un' altezza XY, perchè la sezione non si altera (compensandosi il riinterro in R coll'escavo in m), e il fiume invece di ridursi nelle più magre acque in quel fondo di gorgo R, si spianerà similmente sovra una linea XY che di poco emerga quel fondo. La fig. 310 offre cotesta sezione lungo l'asse: il colmo T corrisponde al punto R della fig. 309. Una serie di palicciate o fila di pali PP conficcati a modo di rimanere colle teste sotto l'alveo, collegati con catene e travi, si riempiono di grosse pietre come

nelle steccaie comuni. Parlando delle prese d'acqua per irrigare, aggiugnerò più altri ragguagli : ora basta rilevare che dove i fiumi hanno pendenza sensibile ,

Fig. 310.



si può sempre trovare tal posto ove aprire nella sponda SS la chiavica C colla soglia A inferiore a quella cresta T della *traversa* sottocorrente. Perciò, senza punto impacciare per nulla il corso del fiume, si può derivarne acqua mediante edificio solidissimo, giacchè la corrente non ha da fare alcuna caduta e quindi nemmen gorgo, ch'è il più tremendo e insidioso nemico delle chiuse.

Sia poi per semplice colmata, o per futuro servizio d'irrigazione, dove esista qualche ponte, la chiavica, ed occorrendo la *traversa sottacqua* si costruisca non mai amonte sì bene alquanto avalle del medesimo, ov'è sempre quella contropendenza al § 1182 segnalata. La detta traversa abbia in qualunque caso, per ogni buon riguardo, più larga e dolcemente inclinata la sua parte inferiore TN che non la superiore TM.

1662. Io non mi vo' certo levare in superbia per questa proposta, ma le obbiezioni, anco da alto esternate, contro le derivazioni d'acqua dal Po, fondate sui pericoli conseguenti dalle chiuse ordinarie, e sulle difficoltà della loro costruzione, almeno pel tratto traversante il PIEMONTE, restano vinte dall' esposta costruzione (1), la quale non isporgendo dall'alveo, contrasto o violenza nè fa, nè riceve.

(1) L'importanza della mia proposta si può argomentare dal seguente calcolo esposto dal signor Ingeghere MICHELA :

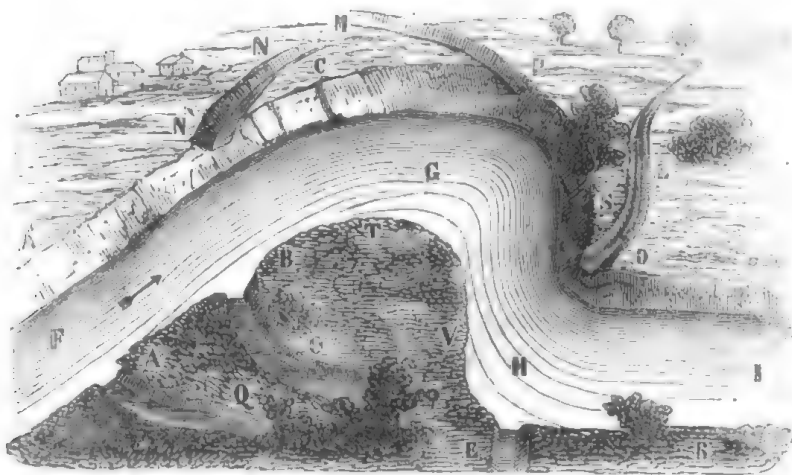
La superficie della Lomellina è di circa ettari	130,000
Già essendovene, in modo però incerto, irrigati circa ettari	64,000
Restano da irrigare ettari	66,000
Supponendo che un terzo soltanto di detta superficie, stante gli avvicendamenti, sia annualmente bisognosa d'irrigazione costante, vi vorrebbe un canale perenne almeno di moduli	650,00
Più in sussidio ai canali attuali d'incerta dotazione	550,00
Totale moduli	1200,00

Questi moduli d'acqua se provenissero dal ricco Po che si può dire il Nilo Piemontese per la bontà della sua acqua, si potrebbero valutare annualmente, condotti sulle alture della Lomellina, almeno L. 1800 cadauno e darebbero così un prodotto di L. 2,160,000 da cui deducendo il 20 per cento per le spese annuali di condotta, riparazioni ecc. eventualità ecc., si potrebbe tuttavia sperare un reddito netto di L. 1,728,000 circa, oltre agli altri immensi beneficii indiretti, e dell'agricoltura. CANALI DELLA LOMELLINA. Rep. d'Agricoltura. Tom. 20 pag. 338.

1665. II. Chiavica immissaria. La derivazione del canale destinato a portare le torbide, dipende essenzialmente dallo scopo cui il canale stesso dee adempiere. Quando si pon mano ad ammendamenti di notevole estensione, si calcoli se quello stesso canale, dopo aver servito per colmare il suolo, possa dipoi valere, come dissi, per irrigarlo. La prima semplice destinazione è temporanea: l'altra invece duratura per indefinito avvenire. Non basta; nel primo caso di sola colmata, la presa d'acqua è determinata dalla soglia della chiusa, elevata a livello più o meno superiore al pelo ordinario della corrente da cui si vuol derivare: nell'altro caso, quella soglia potrà essere anco inferiore al livello del pelo magro della corrente medesima. Conseguitano minor dispendio, e molto maggiore agevolezza di costruzione quando si limita la derivazione alla sola colmata. Imperciocchè 1° non occorre, quasi mai, *traversa* o chiusa nel fiume; 2° la *chiavica immissaria* può in alcune parti, come nelle ali esterne ed interne, costruirsi di legname; 3° l'edificio pel custode, se occorra, può similmente ristrignersi a capupola di legno; 4° la costruzione della chiavica è assai meno complicata, perciocchè affine di servire dipoi anche all'irrigazione, dovrà chiudersi saldamente nel tempo delle piene e tenersi aperta nell'epoca di magra, cioè contrastare a pressione e sforzo molto maggiore che non la chiavica di colmata, la quale parte stessa di quella pressione e di quello sforzo non ha d'uopo di combattere, accogliendo porzione della piena medesima.

1664. Diverse posizioni. Importa spiegare l'esposta differenza lucidamente, perchè può aver luogo anche il caso inverso. E qui ritorna il riflesso sulla situazione da preferire (§ 1624). La sponda o argine ove si vuol fare il taglio, può essere o *sovrastante* o *parallela* o *soggiacente* o *perpendicolare* al filone della cor-

Fig. 311.

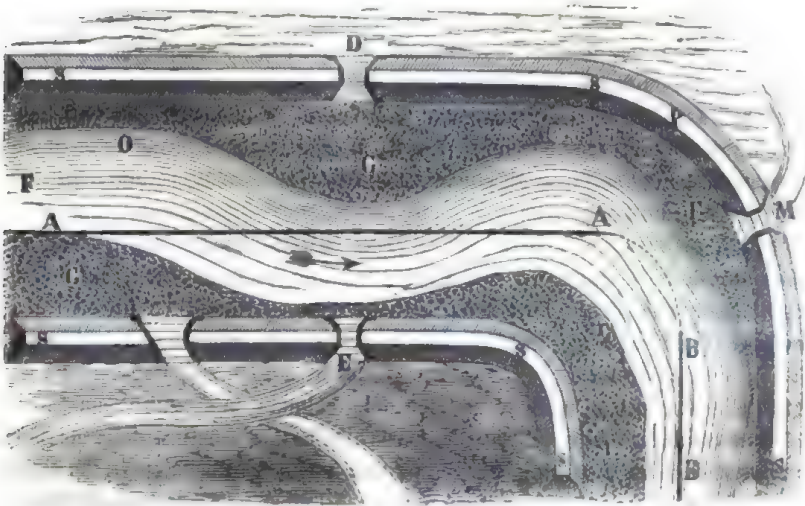


rente. Veggasi la figura 311. La sponda del fiume F G H I, ne' posti B, T, S e D è *soprastante* perchè la corrente piega verso gli opposti punti C, P, V ed E; ne' posti A, A', R ed R può considerarsi come *parallela*; ne' tratti C e V è *soggiacente*, e ne' punti P ed H *perpendicolare*. Ognun comprende che portatori aperti ne' lati

in direzione *soprastante*, come BO e DL, ancorchè abbiano la stessa apertura o sezione, deriveranno minor copia d'acqua di AQ, tagliato nella sponda in direzione *parallela*. Più ancora ne deriverà NN cavato nella sponda *soggiacente*; e più di tutti PM ed E, di faccia, ossia nella ripa perpendicolare al filone del fiume. Non dimentichiamo però di riflettere che una bocca di derivazione in N può valere quanto altra in P, se il portatore abbia una direzione secondo corrente come N'N, mentre la P l'abbia contro corrente come PM. Per questo motivo il volume d'acqua introdotto nel portatore E, scavato in linea del filone che investe quella lunata H, potrà talora riuscire anche doppio di quello in P, benchè la sua bocca sia pure in linea del filone, e nel centro della lunata CP S. Per la ragione poi detta al § 1191, in tempo di piena una bocca di derivazione in S può riuscire più copiosa d'altra aperta in P.

1665. Invece, a valersi di que' canali per irrigare, siccome essi deono per lo contrario agire in tempo di mezzane o magre acque e non di piena, quell'aper-

Fig. 312.



tura in P soddisferebbe, non mai quella in S. Di più è da notare quanto col sussidio dell'altra figura 312 può meglio farsi aperto. Sieno SS, SS le sponde ovvero argini del fiume FFF. Quando in piena, il suo filone seguirà la traccia della linea ABB. Dunque una chiavica in D, o in E sarà in direzione parallela, ma in M sarà in linea del filone e via dicendo. Calata l'acqua e ridotta al suo pelo ordinario tra le golene G e G, le chiaviche D ed E rimangono in tutt'altra condizione; la D risulta *soprastante*, e la E *soggiacente*. Differenza sì notevole, che colla E potrà *colmare* in tempo di mezzane acque, ed anco *irrigare* in tempo di magra, mentre in D nol potrà senza formare cavo d'appendice, ovvero *savenella*, in direzione DO che trovi in O la golena *soggiacente*. Per la stessa ragione non tornerà scegliere il punto M, ma sì altro punto P preferire.

1666. **Scelta conseguente.** Da cotale investigazione, il criterio sulla

sceita del luogo ove stabilire la *chiavica immissaria*, anco sul riflesso della sua maggiore o minore saldezza. Quantunque in piena la corrente possa occupare tutto l'alveo tra SSS ed SSS, comechè appaia il suo filone in retta linea AA, sarà tuttavia flessuoso accennando sempre un poco ora a destra ora a sinistra, secondo la traccia del basso fondo o *thalweg*, ovvero sia alquanto a norma della configurazione delle golene. Nel tratto rappresentato dalla figura, la sponda destra sarà sempre più travagliata della sinistra, sino al giugnere della risvolta PM, ove comincerà ad esserlo più la sinistra della destra. La chiavica in D, se la total piena sia alta metri 5 e la golena alta 2, risente pressione proporzionale ad altezza d'acqua di metri 3: la chiavica E, quella proporzionale a tutti i 5 metri, oltre l'urto e veemenza del filone, sempre più prossimo ad II che a D. Infine, la chiavica di colmata, aperta, in tempo di piena non risente la parte di pressione esercitata dall'acqua contro la saracinesca della chiavica chiusa; ma con la sua stessa apertura, richiama pressione maggiore contro il resto della fabbrica, massime se il portatore sia profondo, operandosi una *chiamata allo sbocco* (§ 1188) per la porzione di corrente che vi si introduce. Chiamata da riuscire fatale ove l'edificio fosse, in una lunata o risvolta, collocato realmente di fronte, in linea dell'asse o filone del fiume. Conchiuderò doversi preferire, nelle correnti notevoli ed arginate, la situazione in direzione *sovrastante* o *parallela*, semprechè l'ulterior fine di valersi quandochesia della stessa chiavica per irrigazione, non compensi l'eccesso di spesa, che nelle situazioni *soggiacente* o *perpendicolare* richiede l'aumento di solidità per guarentirla. Però, in questi casi, il prudente economo non isdegni di ponderare, se gli convenga adottare la costruzione che, con fiducia, al § 1669, ho a proporli.

1667. Costruzione della chiavica immissaria. Non istarò a descrivere queste costrutture, per necessità conformi a quelle destinate a beneficio di opificii o d'irrigazioni. Tuttavolta, generalmente parlando, s'hanno elleno a preferire a *paratoia* (§ 189), ovvero a *ventola* (§ 190), oppure a *portani* (§ 191), o infine a *travate*? (§ 192) La *chiavica immissaria*, rispetto alla ampiezza della sua luce, si modella all'uopo della colmata da eseguire: ma rispetto alla forma e saldezza sua, dèi proporzionarla alla portata e natura della corrente, da cui vuoi derivare le torbide. Col dir portata e natura, a bastante ti ho chiaro altra costruzione occorrere nel fiume *incassato*, altra nell'*arginato*. Il diverso mezzo di escluder l'acqua o derivarla a talento, ne dipende pur similmente. Per esempio i *portani* e le *ventole* (naturalmente volti dalla parte del fiume, cioè all'opposto del caso in cui servano a scoli, come in quel CAPITOLO VII), gioverebbero pel caso di cui dirò nel paragrafo seguente. Ma solo applicati a corsi d'acqua di discreta portata: chè non v'ha stanga o puntello, o foss' anco sbarra di ferro, valevole contro la pressione di fiume in piena, ove uopo o pericolo richiedesse chiusa la chiavica. Restano l'altre due forme, a *saracinesca* o a *travata*. La prima è più prontamente maneggevole, l'altra meno: ma vi è differenza fondamentale di effetto, per due riflessi gravissimi, oltre alle due differenze rimarchevoli, quando si voglia soddisfare alle condizioni: 1° che la presa d'acqua valga eziandio a suo tempo per irrigare; 2° che la chiavica rimanga aperta e da se stessa possa agire senz'aver uopo di vigile custode, in ispecie nella notte, per regolarla.

1668. Confronto tra paratoie e travate. Se non ti gravi riguardare le fig. 36 e 39 (§ 189 e 192), comprenderai di subito, che aprendo la *paratoia* si deriverà l'acqua più profonda del fiume; invece sbassando la *travata*, cioè levando mano a mano le travi onde componesi, sgorgane l'acqua degli strati più alti. Quindi le due differenze essenziali: 1° ancorchè gonfia il fiume, il derivarne un velo di 20 o più centimetri per quella maniera di tracimazione, è di lunga mano più cauto che ricavarne eguale altezza per di sotto alla paratoia, perciocchè la pressione vi sarebbe sì violenta da cacciare l'edificio per aria; 2° la *travata* per quel modo introduce l'acqua contenente la torbida di migliore qualità, la *paratoia* invece *sottotrae* il fluido inferiore, solito a carreggiare i materiali men buoni. Avvertii già (§ 192) da quali riflessi germogliò per avventura l'ingegno delle *travate*: perciò l'economista prudente amerà guarentire le sue chiavi che d'amendue i mezzi, acciò inoltre la *paratoia* moderi l'effetto della caduta conseguente dal tracimare dell'acqua sulla *travata*.

1669. Le paratoie mobili di per se stesse, voglio dire per l'azione dell'acqua senza concorso d'uomo, è per avventura problema nuovo. Egregiamente furono immaginate *chiuse mobili*, e il JOBARD riferiva esserne al museo di BRUXELLES un modello, che egli credeva analogo a quella proposta dal FOURNEYRON (1). L'esistenza d'una macchina qualunque in un museo, è per mia stima piuttosto argomento di poca utilità nel valersene in pratica: perchè se questa fosse riconosciuta, si citerebbe, anzichè il museo, il luogo dove con successo si adoperasse. Ma il generale GOBLET ne avea fatta costruire una in OLANDA, e di poi l'ingegnere ispettore THENARD diè proposta il disegno di grandiosa chiusa come è detto al III LIBRO (2). Dove ho pur descritte la teorica e le dimensioni della paratoia mobile di cui, nel XXIX LIBRO, l'ARCHITETTURA RURALE fornirà qualche altro tecnico ed economico ragguaglio a compendimento de' pratici; sperando che l'addotto esempio di costrutture assai più grandi e difficili, munite d'appropriato congegno per eguale scopo, valgano fiducia a quello da proporre al § 1682 per edifici d'assai minore rilevanza.

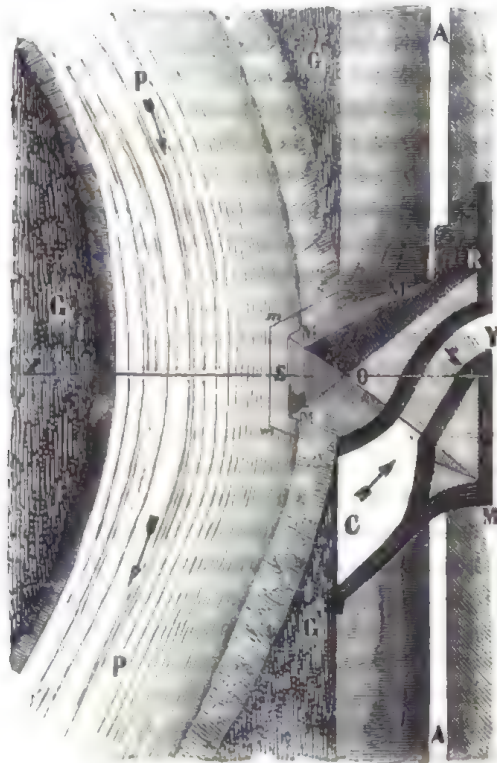
1670. Petto della chiavica. Ripensando alle conseguenze dipendenti dalla varia direzione dei ripari (§ 1224, 1225), calcolando gl'inconvenienti dei lavori ortogonali (§ 1226), ed insieme la tendenza loro a produrre interrimenti; in pari tempo importando nel nostro caso evitare ciò che il MENGOTTI chiamò difetto, ed io invece ben augurato pregio per opere di riparazione (§ 1227); e perciocchè cale non ismenticare le cautele pel § 1252 ponderate; mi accorse

(1) *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* (1844) Tom. XVIII, pag. 58. L'ARAGO nella stessa tornata (8 gennaio 1844) dichiarò dubitare se il JOBARD avesse ben comprese le specialità onde distinguevasi la chiusa del FOURNEYRON da quella del generale GOBLET.

(2) Il sistema del THENARD fu posto in opera sull'*Isle* influente della *Dordogne*; vale a dire sopra una corrente la cui portata in tempo di magra è di 10 metri cubi: per acque ordinarie di 85 metri; di 242 quando giugne da una all'altra riva, e di 500 a 600 metri cubici nelle grosse piene. Questa chiusa è lunga 48 metri, e le paratoie d'avallo sono alte 80 centimetri. *Dans le court intervalle de 8 minutes, deux hommes abaissèrent les portes d'aval: relèverent les portes d'amont après les avoir successivement déloquées: redressèrent les portes d'aval, remirent tous les arcs boutants en place, et recouchèrent les portes d'amont, ce qui constitue la série entière des opérations.* *Comptes Rendus* ibid. pag. 309.

alla mente una forma di costruzione, del cui valore l'esperienza sola potrà sentenziare. Si riguardino le fig. 270 (§ 1352) e 272 (§ 1353) designanti due forme di *moli*: poi si consideri questa figura 313.

Fig. 313.

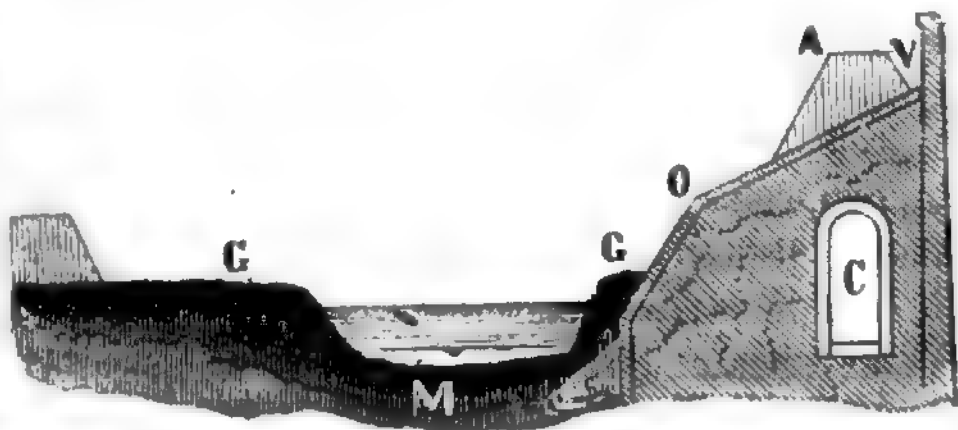


1671. Raffigurisi da AA un tronco d'argine sinistro del tratto di fiume PP, il cui corso vivo fa nella golena GG la lunata PSP. Generalmente le chiaviche da scoli aperte negli arginamenti, avendo la loro fronte verticale, sporgono col petto davanti all'interna scarpa; più s'alzano coi sedimenti successivi le golene, più appaiono spingersi innanzi cotali fabbriche. Nè so quanto questo metodo consuoni colle regole idrauliche. Imperciocchè, se una chiavica eretta di quella guisa, quasi cubico molo, invadendo parte del letto del fiume, promuove maggiori interrimenti sulla golena con quelle sue mura perpendicolari, non poche volte eziandio promuove vortici in situazioni che essendo rettilinee, non ne sarebbero mai travagliate. Questa usurpazione per così dire dell'alveo del fiume, tengola meno colpabile solo per chiaviche di derivazione, d'altronde di mole molto minore. Nel caso supposto dalla figura, oltre il riguardarsi da sopraccennati difetti, la costruzione è diretta anche al fine di scemare il progresso del froldo, il quale minaccia di accostare la scarpa dell'argine.

Il *corpo* della chiavica componesi a foggia di molo (§ 1353), la cui pianta è disegnata dal contorno MMMM; tutte le facce sono inclinate (come appare dalla

sezione tratteggiata nella fig. 314). Il tubo C X della chiavica è volto in senso inverso alla direzione della corrente, contro la quale offre il petto inclinato M O M R. La *coperta* della chiavica è pure inclinata da Y ad O. Quindi questa costruzione offre riparo alla scarpa dell'argine, ed avendo la bocca in C, non fa soverchio richiamo

Fig. 314.



in tempo di piena. Oltracciò, quando pure la corrente recasse ciottoli e ghiaie, per quel che si è detto al CAP. XII nella III SEZIONE, è facile antivedere, non poter elleno introdursi per l'apertura C situata nel rovescio della specie di repellente presentato dall'edificio, semprechè la chiamata C X non sia soverchia.

Il leggitore discreto comprenderà questa nuova foggia, senza più minuti particolari, quali poi troverà nel XXIX LIBRO. La platea M M m m, quale potrebbe dirsi *ciabatta* (come chiamasi *scarpa* ogni fronte meno inclinata) si protrae sotto l'alveo vivo a maggior guarentia dell'edificio. Quando si pon mente al riempimento che promuovono nel loro rovescio i ripari d'alcun grado repellenti, alla qualità del medesimo, è forza convenire del vantaggio che ne conseguirà per lo scopo di colmare. Riflettasi inoltre che il polo del fiume è sempre alquanto depressa a tergo di simiglianti lavori; quindi mi riesce ancor più meraviglievole come questa nuova foggia non siasi tuttora da alcuno immaginata per le stesse chiaviche da scolo. In *primo* luogo l'acque da smaltire sortirebbero in direzione convergente coll'asse del fiume; in *secondo* luogo, se munite di *ventole* e *portoni*, coteste chiusure aprirebbonsi qualche tempo prima, perchè v'incontrerebbero, come ho detto, la corrente alcun poco depressa di livello.

1672. Difese laterali. Tanto all'esterno che all'interno della chiavica, spesso tornerà necessario e convenevole aver ricorso a mantellature vive (§ 1267, fig. 232). Esternamente al fiume, cioè alla sortita dell'acque dalla chiavica, le mantellature proteggono le sponde del *portatore*, destinato ad accoglierle: internamente, cioè a petto della corrente, tutelano l'addentellato delle ali dell'edificio, e la loro connessione colla ripa e cogli arginamenti del fiume. Qualche volta, nè forse di rado, sarà più cauto chi preferisca *vare palafittate* a *scaglioni* (§ 1274).

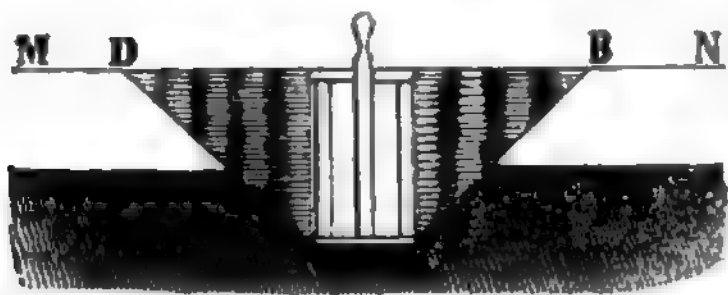
1673. III. Chiaviche emissarie. Di queste nulla è a dire perchè perfettamente simili a quelle degli scoli. Destinate a smaltire l'acque chiare dopo depositato il loro sedimento, deono proporzionarsi alla loro portata. Differenza di rilievo è la *condizione* della soglia mobile, perciocchè dee questa rilevarsi, mano a mano la *colmata* progredisca. Intento agevole mediante la costruzione a *travata*. Supponi conseguito il sedimento di 12 a 15 centimetri, lasciando stabile o fissando del tutto nel fondo una trave di pari altezza, si ha d'altrettanto elevata la soglia della chiavica: con due travi si concilia lo scolo dell'acque chiare allorchè lo strato di *melma* ha raggiunto l'altezza doppia e via seguitando si procede con eguale agevolezza. Per questa pratica l'acque di sortita escono sempre con pari velocità moderatissima: trascurandola, solcano la superficie dello in-

terrimento, ovvero smaltendosi torbide, trascinano porzione del sedimento. Superfluo aggiugnere, richiedersi molt' altezza nella luce della chiavica, perchè dopo i successivi alzamenti della soglia, rimanga sempre campo sufficiente al corpo d'acqua da evadere.

Quando e dove si possa, la chiavica sia libera, costruita come le comuni da scoli, in ispecie se metta capo in corrente, e richiegga molta solidità. Parlando, come segue, de' *versatoi*, sarà manifesto quanto meglio questi, acconciamente disposti, adempiano all'ufficio delle colmate, lasciando poi alla chiavica lo eliminare l'acque chiare che i medesimi sieno per tramandarle. Dirò per ultima avvertenza di abbondare non solo, come raccomandai, nell'altezza, ma eziandio nella larghezza della luce di sfogo, dove possano temersi, e non impedirsi affluenze straordinarie di torbide, contemporanee a durevoli rovesci d'acque temporalesche.

1674. IV. Saracinesche. Intraprendonsi d'ordinario colmate, durante le quali non si fa calcolo sovra alcun frutto della terra, sino a che non compiute: altre, e potrebbero essere il maggior numero (fors'anche tutte quando si praticassero le norme che vo dichiarando), dalle quali può conseguirsi alcun provento, se non di tutta, almeno di parte dell'estensione sottoposta allo ammendamento. Tale riflesso aumenta la necessità di munire le teste dei *diramatori* e *scialatoi* di *saracinesche* ossia *paratoie*, la cui utilità compensa di lunga mano il dispendio. Due colonne verticali, una traversa di sopra e una di sotto a congiugnerle, ed una paratoia da calare o elevare a talento, il tutto come la fig. 55 (§ 188) rappresenta, costituiscono queste semplici, economiche e van-

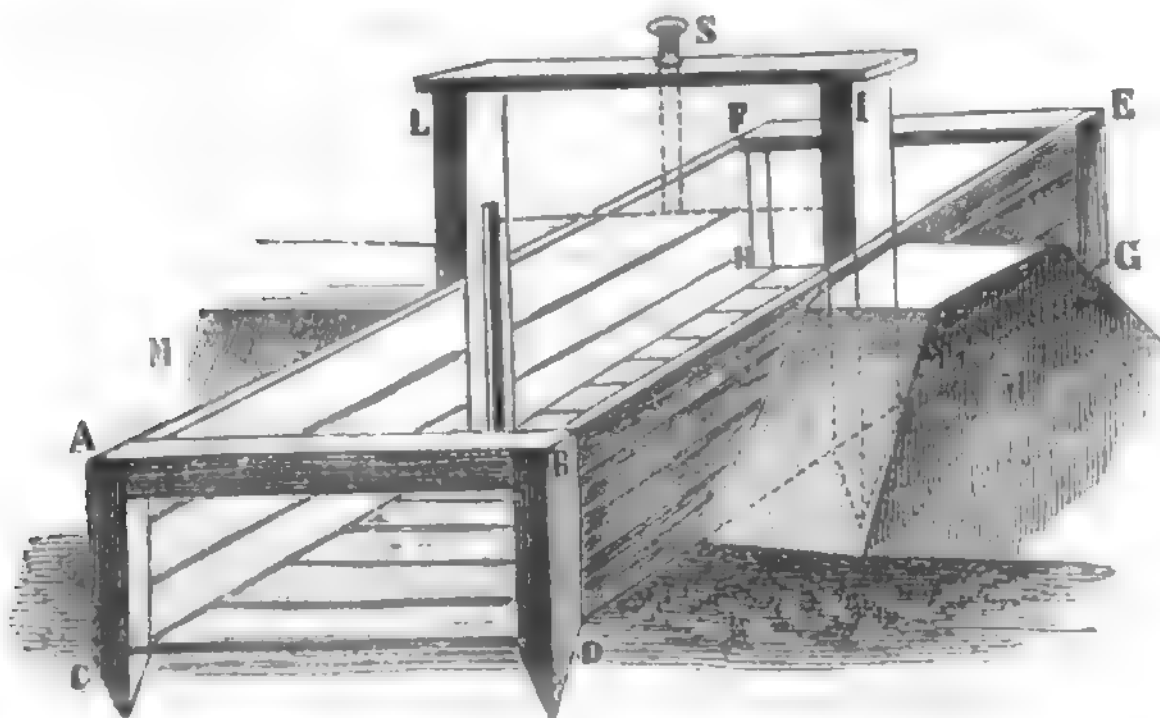
Fig. 315.



taggiose *saracinesche*. Qualche volta potranno costruirsi come indica la fig. 315, dove M N è l'altezza dell'arginello di *riparto*, oppure del condotto, la cui sezione fosse ACDB: sono veramente rusticali, economiche ed applichevoli in ispecie ai condotti minori.

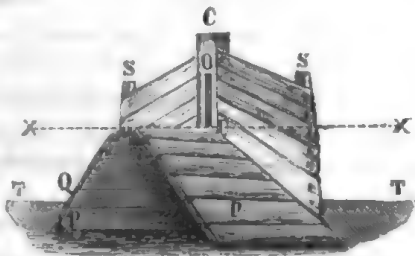
1675. Saracinesche a trombone. Assembrando le due costruzioni

Fig. 316.



(fig. 52, § 181, e fig. 55, § 188) si compone la saracinesca da levare o ri-
porre secondo l'uopo, quale rappresenta la fig. 316. Qui pure nondimeno ho
qualche modificazione vantaggiosa da proporre. *Prima* è quella di rilevare le
sponde de' due pezzi di trombone a modo d'eguagliare l'altezza dell'acqua che
dee passare tra le medesime. Se difatti si elevasse questa a modo di soverchiare
le sponde AH, e BG, potrebbe sciupare l'argine MN. *Seconda* è comporre i piani
P e Q, fig. 317, inclinati e protratti sotto il piano della colmata, perchè l'acqua
tende sempre a formar gorgo, e pre-
sto sottopassando, trascinerebbe la
melma dello scompartimento supe-
riore. *Terza* è formare l'incavo delle
colonnelle C C, ampio a sufficienza
da servire d'incastro per piccole travi
da collocarvi mano a mano il riena-
pimento si eleva, in ispecie amonte
della saracinesca; lo che risparmia
di doverla sollevare tutta dopo ogni torbida, e così con uno o due correntucci
per volta, si pareggia l'altezza del nuovo rifiorimento ottenuto. La detta fig. 317
suppone la saracinesca tagliata verticalmente nel mezzo.

Fig. 317.



1676. V. **Versatoi.** Nel III LIBRO si descrissero i grandi *versatoi* da
praticare a mia stima negli arginamenti marginali de' fiumi, e ne soggiugnerò
altro pratico cenno discorrendo le *colmate di difesa*. La costruzione dal grande
al piccolo è la stessa, quando occorran per la colmata *versatoi-cavalcioni*, o a
ponte-canale: diversa la forma, quando si
tratti di semplici *versatoi a travata*, o a
paratoia. La *saracinesca a trombone* (di cui
si diè la figura nel paragrafo antecedente),
quando di ampia larghezza, serve egregia-
mente da versatoio. Dove si tratta solo di
riversare da uno scompartimento in un
altro il soverchio di torbida, con alquanti
pali, pertichelle e fascine, si compongono
versatoi economici, sufficienti alla circola-
zione delle torbide ne' varii *appezzamenti*
così detti, o diversi recinti del luogo da colmare. La fig. 518 dimostra l'icno-
grafia delle due graticciate GG
e GG comprendente la saraci-
nesca o paratoia SS, nel cui
piano può giovare strato di fa-
scine FF quando vi fosse sen-
sibile discesa dal piano A al
piano R. La fig. 519 ne mostra
l'elevazione mediante sezione se-
condo quella linea A B della fi-
gura precedente.

Fig. 318.

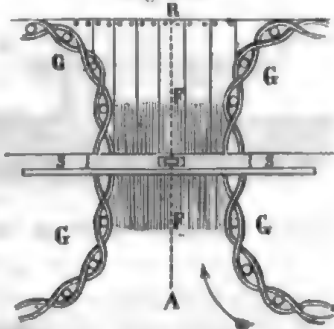
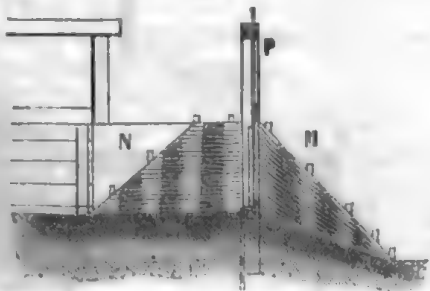


Fig. 319.



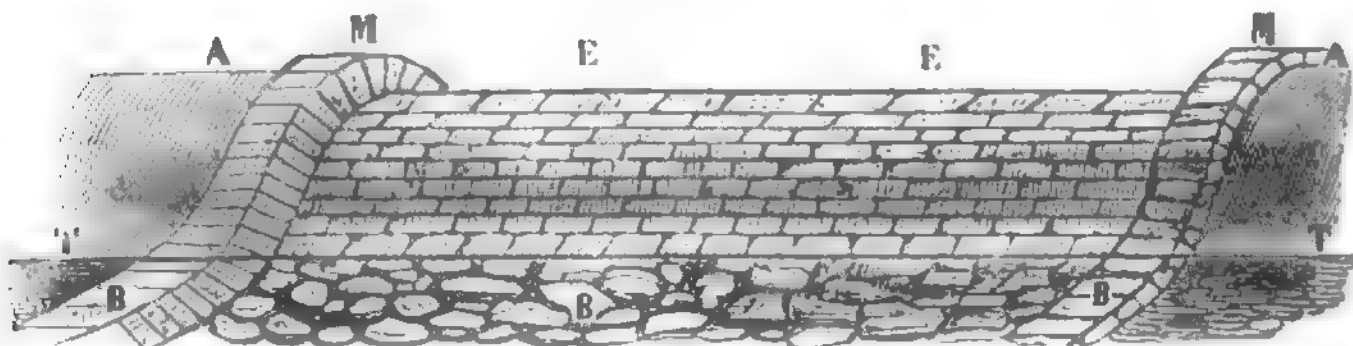
1677. I **versatoi - cavalcioni** ponno farsi economici e rustici a

foggia proprio di basto da giumento. Ma come disse l'Omero italiano che ad ogni dosso

Non s'adatta una sella o un basto solo,

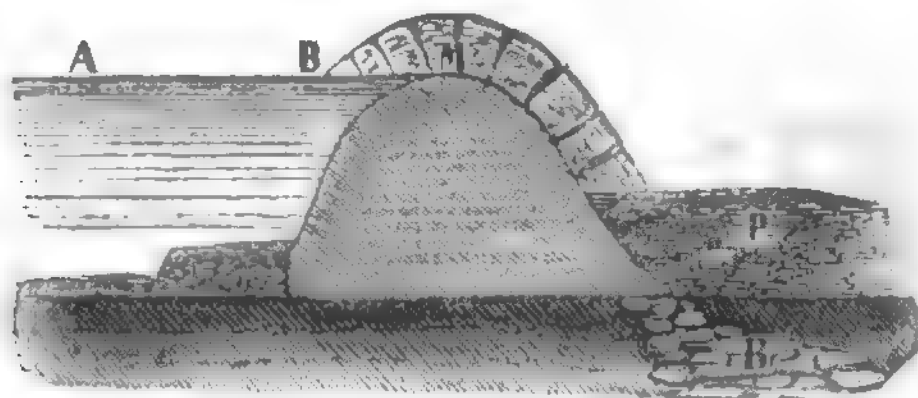
così avviene di cotesti *versatoi* i quali deono rispondere in solidità e dimensioni al diverso ufficio cui si destinano. Volendo che l'acque abbiano a tracimare in

Fig. 320.



un tratto d'argine importante, il versatoio sarà eseguito in muramento con ali M.M., fig. 320, rilevate più del ciglio AA dell'argine da cavalcare. La figura rappresenta la fronte dal lato di campagna, e dimostra come occorra una salda platea in BBB da costruire nel modo descritto al § 1202, perchè pel salto l'acqua tracimante da EE, ruinando la base non si ponga in capo il versatoio. Il muro dal lato interno del fiume talora si potrà omettere, ma in generale la costruzione dovrà essere massiccia e solida come l'altra figura 321 per sezione dimo-

Fig. 321.



stra, dove M è la sommità da tracimarsi dall'acque, allorchè elevandosi sul pelo AB dee il loro soverchio riversare nel piano o bassura in colmata P.

1678. Per gli argini di minor rilievo la costruzione di legno SPST (fig. 322)

Fig. 322.



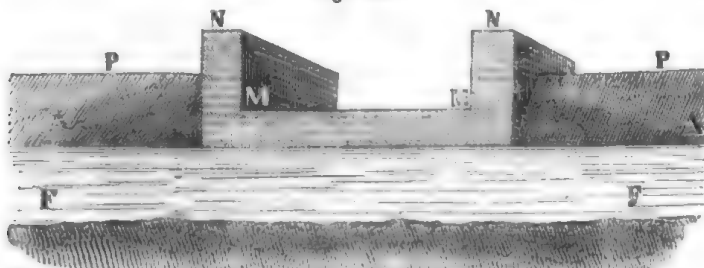
è bastevole, quando le sponde S S abbiano altezza maggiore del pelo d'acqua che dee soprapassare il dorso AA, ed i piani inclinati PR si profondino sotto il livello TT del terreno. Quel nucleo d'argine e di terra R sia ben compresso e si adatti come forma alla sagoma PAR del versatoio.

1679. VI. More di sostegno. Di questi edifizj, parecchi occorrono ove il *portatore* abbia soverchia pendenza (§ 1639); sono piccole pescaje o chiuse quando stabili: quando all' uopo in tutto o in parte rimovibili, lodevolmente comporrannosi a foggia di *travate*. Olttracciò per le colmate di *fondo* e di *focce* giovar ponno i *versatoi-colatori* cui ho accennato al § 1675, e talora anche i *versatoi a-ponte-canale*: perciò ne darò ragguaglio negli **ARTICOLI** seguenti rispettivi.

1680. VII. Sfiatoroi. I canali *risciaquatoi* (§ 1642) non s'alimentano che del soperchio di piena del *portatore*, o del ricinto intero della colmata. Lo *sfiatorio* però del *portatore* dee servire anco all'intento di vuotarlo affatto, per l'emergenza di qualche espurgo o riparazione, appunto come servono i risciaquatoi pe' mulini (§ 1615 in nota). Un' apertura di fianco al portatore e munita di saracinesca, come indica la fig. 36 al § 184, è quanto costumasi nella più parte de' casi. Ma dissentiremmo dalle regole preallegate, approvando sì fatta costruzione. Bensì quando trattasi di torre affatto l'acque dal portatore, in ispecie nel caso che la chiavica immissaria fosse aperta per riparazione alle sue porte o per alcun'altra emergenza, basterà quella saracinesca o paratoia, od anche una semplice apertura. Ma se si tratti di deviare il soperchio della piena, questo è uopo conseguire coll'eliminazione degli strati d'acqua inferiori, conservando i superiori (§ 1667) recanti le materie più vantaggiose.

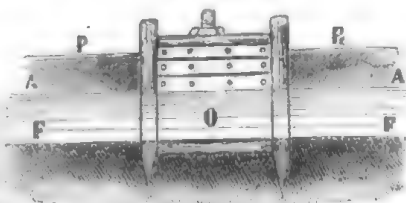
1681. Giovi la fig. 323 a rischiarare il mio concetto. Nel *portatore* (raffigurato

Fig. 323.



mediante sezione lungo il suo asse) non vogliasi accogliere acqua oltre l'altezza AA. Se nella sua sponda sia l'apertura MM, quando l'acqua arrivi a quell'altezza, si verserà pel vano MMNN, disgreando il *portatore* di tutta l'acqua ch'è superiore al livello MM, quante volte quella sezione MM sia di larghezza eguale a quella del *portatore*. Che accadrà egli in questo caso? Evidentemente si recherà nella colmata l'acqua da FF ad AA, cioè quella carica di materie più gravi; e la migliore da AA a PP s'evaderà, mercè lo sfiatorio MMNN, pel risciaquatoio. Se invece si adotti la chiusa a saracinesca, a prima vista ci parrà doversi smaltire con essa l'acqua del fondo, e conservare nel *portatore* la più alta, perciocchè la luce dello sfiatorio è aperta contro lo strato d'acqua FA (fig. 324), e chiusa contro il più alto che corresse in altezza AP. Ma vi

Fig. 324.



sono due inconvenienti: 1° Per la luce O sgorgherà congiuntamente acqua tanto della più bassa che della più alta, e se rechi ghiaia o rena, parte precipiterà per quello *sforatoio*, parte nondimeno proseguirà a correre pel *portatore* a seconda della quantità e velocità dell'acqua totale, della proporzione tra la sezione dello *sforatoio* e quella del canale, infine della chiamata maggiore o minore prodotta dallo *sforatoio* medesimo. 2° Non si ottiene l'effetto immediato quale l'acqua esercita da se stessa nel caso dell'apertura M M N N (fig. 325) a soglie rilevate, donde, quando giugne a quell'altezza, da sé riversasi nel *risciacquatore*; e per la saracinesca occorre l'assistenza e vigilanza dell'uomo il quale pronto soccorra a rilevarla.

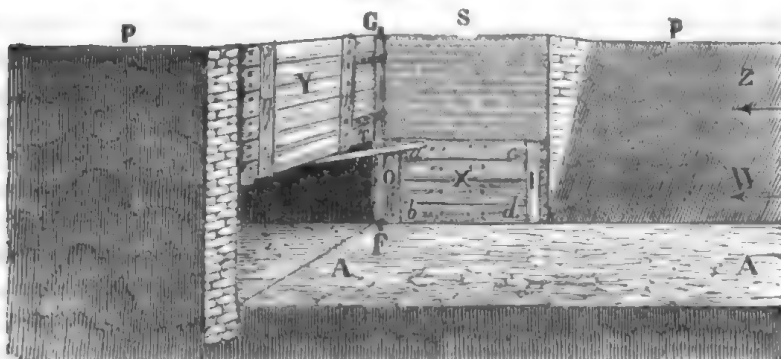
1682. Saracinesca girevole. Forse la ventola (fig. 37 § 190) potrebbe adottarsi quando essa per lo suo peso equilibrasse una data altezza d'acqua, in guisa che, solo maggiormente elevandosi, acquistasse questa la forza necessaria per quella sollevare: ma in pratica spesso la ventola si rimarrebbe aperta anco quando vorrebbe chiusa a dovere, e non essendovi il giuoco della pressione contraria (come s'è chiarito al § 190) non è a sperarne lodevole uso. Ingenuamente ho pari dubbio sovra un ingegno, ch'io propongo solo, acciocchè la sua comodezza evidente invaghisca altri di me più capace, ad emendarne i difetti, quali in pratica potrebbe, com'ho detto, non iscarsare. La fig. 325 basterà intanto per rilevarne il congegno, quando messe a numero le circostanze.

1683. Suppongasi la chiavica immissaria con soglia a livello del fondo della corrente (§ 1667) per valersi delle piene, comechè grandi o mezzane. Correndo mezzane, tutta la torbida è usevole: crescendo, presso al fondo travolgono materie da rifiutare. La paratoja mobile alla chiavica immissaria (§ 1668) offrirà dispendio e difficoltà non sempre vincevoli, in ispecie quando dovesse acconciarsi all'uopo di cernere di tal qual guisa la migliore acqua dalla men buona, nella stessa corrente. Entri adunque temperata soltanto rispetto al volume, o vogliasi dallo *sforatoio* ch'esso a quella trascelta soddisfi. Ed ecco la condizione da ciò se il fatto vorrà consuonare al concetto. Il *portatore* P P corre stracolmo, e vuolsi disgrevere d'un quinto d'acqua a mo d'esempio. Porti la corrente del *portatore* que' supposti strati dal I° al VII° descritti nel Prospetto approssimativo del § 1519. Sottraendone mercè lo *sforatoio* quel V°, purch'esso agisca nel fondo, ributteremo la ghiaja, il ghiariccio, e parte del sabbione. Procaccisi adunque di smaltire quel VI° e VII° strato, e parte del V°, conservando il corso nel *portatore* ai quattro strati più alti, e parte del V°.

1684. S'avverta a buon conto non potersi affatto eliminare que' strati inferiori dal *portatore*, senza collocarvi mora di pari altezza a traverso: non potersi preservare i superiori dal disfogar nel *risciaquatoio*, se non se ne impedisca il trabalzo. Nella citata figura 325 suppongasi tolta parte della sponda sinistra del *portatore* P P e di vedere il suo alveo A A non che il prospetto dello *sforatoio* S X, il quale è una parete di muro con una luce *a b c d*. Di traverso all'asse del *portatore* suppongasi collocato il pezzo Y di saracinesca girevole sulla linea G F come lo è l'altro pezzo di tavolato X. Lo *sforatoio* S X è affatto chiuso dal pezzo X; invece il *portatore* è come chiuso nella sua porzione superiore dal pezzo Y. Allo spigolo A A dello *sforatoio* sono confitti nel fondo in F una *ralla* o vuoi *piletta* o *lucerna*, e nella sommità G

un collare, o anello di ferro detto tecnicamente anco *spreggio*. Un solido fuso o ci-

Fig. 325.



lindro GF ha due perni di ferro, i quali entrano e girano l'uno nella *ralla*, l'altro nello *spreggio*. Ezzo fuso è tagliato a semicircolo, onde nel girare si mantenga sempre a contatto dell'aggiustato incavo, o canalatura fatta nel fianco del muro, ossia nello stipite che fa ufficio di controbattente. Invece di portare un intero uscello, ovvero *saracinesca* tutta d'un pezzo, esso è diviso in due parti X ed Y: l'inferiore X alta un quarto della superiore, è infissa nel fuso ad angolo retto della superiore medesima. Nella porzione X, si ha in O il *ritto cardinale* così detto nelle comuni porte di chiuse, ed in I il *ritto battente*: nel pezzo Y il *ritto cardinale* è m ed il *ritto battente* n. I due pezzi per maggior saldezza stanno assicurati dalla piccola traversa t quale scorgesi nell'icnografia fig. 326 dove

Fig. 326.

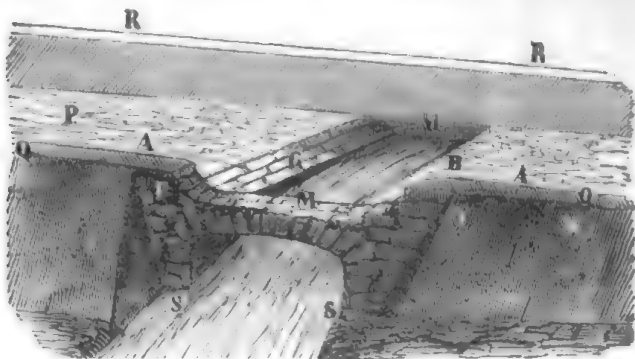


le lettere minuscole fanno le veci delle majuscole della fig. 325, e sono raffigurate le due diverse situazioni dello *sforatoio*, chiuso od aperto.

Supponendo l'acqua in altezza Z (fig. 325) comincerà a premere più contro Y che contro X e ognor più elevandosi obbligherà lo sportello Y a fare la girata dal perno a centro S (fig. 326) pel semicircolo *mhr* ed addossarsi alla sponda P del *portatore*: mentre l'altra porzione di *saracinesca* cioè lo sportello x descrivendo coll'estremità f l'altro semicircolo *fkm*, accollandosi allo spigolo m si porrà di traverso e chiuderà per l'altezza W tanta luce del portatore, aprendo in pari tempo la luce di scarico *abcd*. In quest'ultimo caso lo sportello Y prende la posizione *y'*, e l'altro X la posizione *x'* come il regolo di puntello T passa dalla situazione t, alla t'.

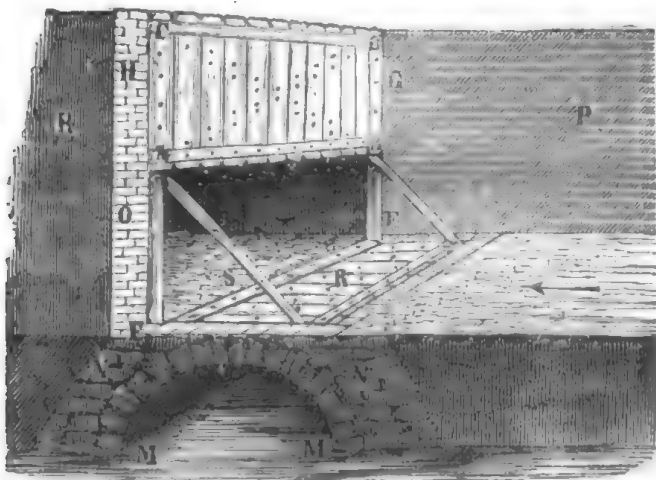
1685. **Altra foggia di scaricatore** mi ricorre alla mente, e comechè affatto nuova, non so restare dal proporre, sperando che alcuna prova di fatto, possa in avvenire accertarne la convenienza. Sia P B (fig. 527) porzione di

Fig. 327.



portatore la cui sponda destra è RR e la sinistra QQ supponesi tagliata sopra XY per vedere il suo letto AA. Nel tratto ove dee costruirsi lo *scaricatore* abbiavi soglia murata sulla volta CB. In questa soglia l'apertura MM sottragga l'acqua dal fondo del *portatore* per ismaltirla mediante la luce SS dello *scaricatore* il cui muro dee immaginarsi completo sino all'altezza RR. L'esperienza solo può decidere se, proporzionate convenevolmente le dimensioni della luce MM colla portata totale del *portatore*, possa per la medesima riversarsi soltanto il velo inferiore d'acqua recante ghiaja o sabbione, continuando soli gli strati d'acqua superiori a proseguire la loro corsa per l'alveo del *portatore*. Potrebbe coadiuvare all'intento una piccola traversa subito avalle della apertura MM, alta quanto

Fig. 328.



presumibilmente lo strato conducente ghiaie. E per avventura il congegno dell'altra figura 528 obbligherebbe l'acqua ad aprire da se medesima quel diversivo

orizzontale. Supposti due ritti FC, ED i quali portino da un lato lo sportello ABCD largo quanto il canale, dall'altro estremo sieno conficcati nel subbio S impernato in E ed F. Al qual subbio sia connessa saldamente la ribalta R disposta quasi ad angolo retto coi ritti FC ed ED. Semprechè la ribalta R sia molto minore di superficie dello sportello AEC D, quando l'acqua cresca elevata verso l'altezza GH, facendo oscillare col suo urto e pressione tutto il congegno per la sua mobilità intorno ai perni F ed E, se giunga alcun poco a sollevare la ribalta R, tenderà sempre più a sfogare per l'apertura M M sottoposta a quella ribalta; e questa finirà col rizzarsi verticale, prostrandosi contemporaneamente lo sportello ABCD, sul fondo del portatore. Non occorre dichiarare, raffigurare P la destra sponda, ed R la sinistra del *portatore*: la quale sinistra sponda s'immagina troncata in O insieme al muro dello scaricatore NN, il qual muro dee essere elevato quanto la sponda medesima. Oltre i difetti che l'atto pratico potrebbe disvelare, non taccio l'inconveniente del non rimettersi a suo luogo la ribalta nello scemare dell'acque, come sarebbe opportuno, e cui per avventura soddisfa l'antecedente costruzione.

Comunque sia di queste mie povere invenzioncelle, comprende il lettore ch'io non vo in traccia d'altro brevetto, in fuori del desiderio unico che possano tornare a lui non che all'arte d'alcun profitto.

Art. III. Delle colmate di fondo.

1686. Spiegazione e distinzione. Allorchè uno stagno, una palude, si destina a ricetto d'una corrente che tutta a libera foce vi si riversi, quello stagno e quella palude, quando a Dio piaccia, si riempiono e si ristaurano a luoghi produttivi. Per altro caso, allorchè le espansioni agli sbocchi estremi de' fiumi si regolano e si forniscono di lavori atti a conservare i naturali interrimenti, e ad accrescerli, si conquistano di pianta fecondi luoghi da riuscire coltivati ed abitabili. Queste due specie di colmate le distinguo tra loro per una circostanza gravissima, ed è; nel 1° caso s'impone al fiume nuova foce, il suo estremo tratto viene soppresso o accorciato o cambiato, facendolo terminare ove giace quel padule, quello stagno, quella bassura da rilevare; nel 2° caso la foce del fiume non solo è conservata ma di spesso resa più stabile e più determinata, e i terreni sottoposti all'ammendamento, al suo natural delta pertengono.

1687. Colmata di fondo quella intendo adunque ove ha bensì ricetto e foce tutta o parte di una corrente, ma perchè vi è artificialmente rivolta, o naturalmente richiamata dalla depressione del luogo. Queste colmate ponno aver luogo lungo qualsisia *tratto* di fiume o torrente o rigagnolo qualunque, quando l'estensione della colmata alla natura della corrente si possa proporzionare.

1688. Colmata di foce è quella che sussidiando gl'interrimenti del fiume alla sua naturale imboccatura, li fa procedere con regola ed impedisce alla corrente di alterarli e distruggerli. Queste colmate ponno aver luogo unicamente all'estremo de' fiumi direttamente sboccanti nel mare.

Tanto la colmata di *fondò* che quella di *foce*, si riferiscono d'ordinario a un sistema d'operazioni diretto all'ordinamento idraulico di una provincia, e esteso territorio; pertengono adunque di certa guisa all'interesse tanto dell'agricoltura privata, quanto della nazionale.

1689. Estremi ineluttabili. Quando non sono superabili gli ostacoli contemplati nel CAPITOLO XIII, e fare del campo una bella peschiera, e cambiare il prodotto di grani, canape ed uve, in quello di ranocchi ed anguille; ovvero colle torbide sopralzarlo. Nè parlo schernevole: così potessero tante volte ridursi a stagno peschereccio, luoghi la cui condizione idraulica condanna a produzione di pantano e di febbri! Altro estremo per ricorrere com'ultima salute alle colmate, è quando il terreno è depresso quanto l'acque magre del fiume. Dirò anzi più latamente: dove i fiumi mancano di sponde, ed hanno solo di terra riportata, cioè gli arginamenti ne rattengono ed immanicano l'acque ordinarie non che le mezzane e le massime, è tutto terreno la cui estrema salute è la colmata. Ma n'ho detto a sufficienza nel IV ARTICOLO della SEZIONE precedente.

1690. Distinzione importante. La bassura da elevare può essere una palude, un suolo fracido, *sortumoso*, insomma un terreno improduttivo: altra fiata può essere (il vidi miseramente assai volte) una contrada ferace, popolosa e sventurata soltanto per naturali condizioni idrauliche, o artificiali improvvedimenti (§§ 708, 901 ecc.). Chiamerò le prime col nome di *Valle in colmata* (1) e l'altre col nome di *Cassa di colmata*: nel fatto le bassure della prima specie sono reali bacini naturali, l'altre si ricolmano costituendole in veri recinti mediante arginamenti a simiglianza delle pareti laterali d'una gran cassa. Nelle prime è comportevole parecchie volte l'introduzione a foce aperta d'una intera corrente: nell'altre sarebbe, e piuttosto, acciocchè il dica perchè fatalmente s'avvera, è sconsigliato divisamento l'accogliere intero un fiume o torrente, a meno di specialissimi casi da segnalare. Supporrò per la *valle in colmata* la libera introduzione di tutto il fiume, e per la *cassa di colmata* l'ammissione regolare di parte del medesimo. Sarà facile applicare l'inverso caso per l'una o per l'altra.

[1] Valle in colmata.

1691. Preliminari. D'ordinario vi si getta entro un fiume o torrente a foce aperta, il quale a casaccio divagando depone irregolarmente le sue torbide

(1) Non si può quasi far passo senza incespicare in equivocazioni di termini, onde m'è forza replicare una distinzione che ho adottata nel Cap. XI del Lib. I. VALLE in pretto italiano è lo spazio di terreno racchiuso tra i monti: ma in pari tempo VALLATA è questo stesso spazio da un capo all'altro. VALLE è adunque sinonimo di bacino di un corso d'acqua qualunque. Io però, per le ragioni dette in quel Capitolo, chiamo VALLATA esclusivamente questi naturali bacini di correnti, e riservo il vocabolo di VALLE alle bassure come paludi, pantani o comunque acquidose, e vere conche chiuse per tutto da terreni più elevati; a differenza delle Vallate le quali hanno di natura un lato sempre aperto ov'è il deflusso dell'acque. Ecco adunque il significato cui restringo, in ispecie in questo Capitolo, il termine Valle, cioè a dire bassura acquidosa. Può giustificarmi l'uso onde dicesi Valli di Comacchio, Valli Veronesi ecc. ed anco per avventura l'analoga significazione, adottata dallo 'NFERRIGNO nella traduzione di CRESCENZIO. Parlando di piantamenti così si esprime: «Ne'luoghi umidi e che sieno in Vallicelle, e freddi, più convenevolmente si piantano nel mese di febbrajo e di marzo». CRESC. Lib. 2, cap. 22, 10.

mano a mano l'acque tranquillano. Eccovi gli *accoulins* dell'ANDREOSSY (1) accennati al § 1592 (2). La colmata di *spaglio* com'è la presente, se la si voglia regolare, esige assai cautele. Dovendovisi accogliere quantità d'acqua talora esorbitanti, cioè allorquando l'influente è in massima piena e concorre stagione molto piovosa, lo specchio d'acqua diviene sì considerevole che l'azione stessa del vento le può fare sormontare argini comechè rilevanti. Onde l'arginamento di cinta dee presentare franco assai maggiore che nelle colmate ov'è limitazione all'ingresso delle torbide. Questi bacini di fondo, naturalmente sono quasi sempre pieni d'acqua perchè non possono smaltirne che quando giunga ad altezza notevole, se realmente sono depressi. Perciò spesso vi sopravengono le piene, intantochè l'acque chiare della piena antecedente non per anco se ne eliminarono.

1692. La Valle in colmata di fondo esige altre avvertenze speciali a questo genere di colmate, per eseguirle di quel modo e misura che non solo il buon senso, ma la reale economia di denaro e di tempo deono consigliare.

1693. Esame del fondo. Si faccia innanzi tratto la livellazione del fondo, lo che riesce facilissimo quando la valle è piena d'acqua tranquilla. Il suo perchè, al § 1698. Tra le spensierataggini molte (§ 1489), solite a commettersi in coteste colmate a semplice *spaglio*, ho quella pur da segnalare intorno all'acque sorgenti non di rado copiose nel fondo delle valli. Quando queste (per solito alternatamente sommerse) son quasi vuote d'acqua, parecchie volte si dovrebbe indagare se pale-sano sorgenti, di cui potesse in avvenire giovarsi pel terreno, quando compiuta la colmata. Supponi di rilevare alquante polle in una valle, lasciata scoperta dall'acque nell'estiva stagione. Conficcandovi un tubo, ossia tronco vuoto d'albero ritto in piedi, e cogli altri ingegni che più innanzi additerò pe' fontanili, si può compirvi attorno l'interrimento, senza sepellirvi entro, e in perpetuo, un vero agricolo tesoro.

1694. Arginamenti di cinta robusti ed elevati (§ 1691) esige la colmata di valle, facendo calcolo che il recinto artificiale creato coi medesimi dee contenere tutta l'acqua della valle, e di più tutta quella della piena da introdurre, massime se il giro che dee far l'acqua non sia molto lungo, e lo *scaricatore* o

(1) Outre l'amélioration des terres par assèchement, il y en encore une autre qu'on appelle par ACCOULIN; elle se pratique en amenant dans l'étang qu'on veut dessécher, des eaux courantes qui charrient des troubles. Ces eaux y déposent peu à peu des sédiments qui élèvent le fond du bassin, et le mettent insensiblement au niveau des terres environnantes; alors on les détourne, ou bien on leur laisse un lit dans leurs propres alluvions. Le bassin de NAUROUSE s'est comblé par les dépôts successifs des eaux qui arrivaient de la MONTAGNE NOIRE, et qui étaient conduites par la rigole de la plaine; la plupart des étangs maritimes du midi ont diminué de profondeur par la même cause: les DELTA DE L'EGYPTE se sont élevés, et se maintiennent audessus des inondations ordinaires du fleuve, par les sédiments successifs qu'il laisse à chaque crue. Les Delta de la HOLLANDE produits des dépôts de la Meuse et du Rhin, ont été conquis par la mer, qui leur est restée supérieure, et les menace actuellement de submersion. Il en est de même en ITALIE, des terres qui avoisinent la Basse-Adige et le Bas-Po, terres inférieures au lit de ces rivières diguées, on tremble à chaque crue un peu forte, de les voir submergées. GEN. ANDREOSSY Hist. du canal du midi. Tom. 1, pag. 306-307.

(2) Il PFLUGER restringe il vocabolo *accoulins* alle colmate fatte con des canaux pour en dériver les eaux, afin d'être le maître de n'en tirer que la quantité qu'on voudra, et quand on le voudra LA MAISON DES CHAMPS par M. D. PFLUGER. PARIS 1819, Tom. II, pag. 320.

smaltitoio dell'acque chiare sia esiguo in confronto alla quantità dall'introduzione apportata.

Argini di riparto (§ 1651) occorrono, anche quando si getta intero un fiume in vasta bassura. Non saranno essi regolari nelle linee come apparirebbe dalla fig. 301, se la valle non è sensibilmente piana: si deono separare le parti più elevate comunque ne sieno i contorni, creando l'argine sul lembo più alto, e la ragione verrà pel § 1702 manifesta. Si avrà il vantaggio di poterli anco mano a mano sopralzare (§ 1657), purchè si muniscano di molti ed ampi versatoi di superficie. Oltre gli argini di riparto, possono occorrere *traversagni*; arginamenti di poca lunghezza, ma molto considerevoli nelle altre dimensioni, de' quali si comprenderà l'uopo nel § 1699 e successivi.

1695. Portatore. Per le prime piene non esiste *portatore* nella colmata di valle. Sgorga il fiume a foce aperta, e l'acque spingonsi avanti da se medesime secondo la massa e velocità loro. Taluno afferma: « Ben si comprende che il primo sistema (di totale introduzione del fiume) quand'è praticabile senza rischio di danneggiare i terreni vicini, o di veder rovesciate le arginature, è assai più proficuo perchè con quello si trae profitto della maggiore possibile quantità di torba (1) ». Ma perchè questo s'avveri quante condizioni non si richieggono?

1° Le valli non sono fatte come cisterna a pareti verticali: quindi i loro orli o contorni scendono più o meno blandemente, e fanno remora al libero accesso del fiume, il cui letto s'interra (§ 1523. VIII) con tanto materiale che alla valle non perviene.

2° Se il letto del fiume fosse col suo fondo anche superiore a quegli orli, l'acqua pel passaggio da limitata sezione ad ampio e illimitato sparnazzamento, nel suo sgorgo s'affievolisce, e nel suo ultimo tratto rigonfia, e tracima e rompe gettando acque e sedimenti in altri luoghi superiori (2).

3° Si contemplino gli effetti al § 1645 investigati.

1696. Il portatore sarà certo in qualche caso lo stesso fiume; altravolta ne tien luogo l'inalveamento (§ 1698) da oltrare mano a mano nelle deposizioni ottenute, e può accadere il bisogno di farlo arginato quando la valle in colmata sia molto diseguale nel suo fondo, per condurre il fiume grado a grado sui luoghi più rilevati, onde quanto si può più presto, sottrarli dall'acque, e ridonarli alla coltivazione.

1697. Diramatori e scialatoi deonsi fare per accelerare la colmata delle anzidette porzioni più alte, come la figura più sotto (§ 1700) potrà dimostrare.

1698. Inalveazione progressiva. Nelle colmate di spaglio, spesso il *portatore* diventa una vera inalveazione per una linea più o meno lunga, finchè rechi il fiume allo sbocco destinatogli a colmata compiuta. Ma l'aspettare allora soltanto ad inalvearlo tutto ad un tratto, pregiudica per le disformità, sia

(1) MATTEUCCI Felice. *Di due diversi modi di colmate ecc. Considerazioni dirette al CONGRESSO DI LUCCA.* FIRENZE Soc. tipogr. 1843 pag. 4.

(2) Per citare un solo fiume, quante volte l'*Idice* non ha egli rotto i suoi argini poco a monte della sua foce artificiale in cassa di colmata nella provincia Bolognese?

in quantità che in qualità, che di necessità accadono nelle deposizioni lasciate dalle torbide nella valle. Della quale disformità può accertarsi ognuno agevolmente, osservando col CUPPARI, le golene de' fiumi arginati, ove sieno di notevole estensione. Nelle inondazioni, dic'egli « il deposito presso alla ripa deve essere il più abbondante ne' fiumi in piena, e successivamente più scarso a misura che le acque vanno diventando più povere. Ne risulta pertanto che tali depositi debbono formare poco a poco sulle terre inondate un piano inclinato, la cui parte più alta sia presso la ripa del fiume, o la più bassa là ove le acque vanno a stagnare: piano inclinato, il cui pendio ed estensione saranno proporzionati alla forza e frequenza delle piene inondatorie, alle materie trascinate ecc.; ma che sarà formato nel suo principio di materie grossolane, le quali via via si attenuano.... Basta guardare le golene dei fiumi arginati, in cui i medesimi fenomeni, comechè in piccolo, pur si riproducono esattamente. È per questo che le golene presentano una superficie inclinata verso gli argini, e composta d'un terreno sabbioso verso la ripa, franco nel mezzo, ed argilloso in prossimità dell'argine, quando la gola è sufficientemente larga » (1). È questo insegnamento naturale (§ 452), che dimostra quanto sieno riprovevoli le colmate fatte abbandonando le torbide a se medesime.

1699. Precauzione economica ed igienica. Quando si trattasse in specie di valle salsa (e lo stesso dicasi di salso lago o stagno) si dee più diligentemente ricolmare i suoi margini e restringerne a poco a poco i contorni. Oltretutto ottiensi più presto il beneficio di guadagnare i terreni più alti per metterli prontamente in coltivazione, non si alterano le acque dello stagno più profondo. Queste infatti, come avvertiva il GOURY (2) nel descrivere le colmate toscane, diventerebbero più insalubri in causa della corruzione più rapida de' vegetabili ed animali acquatici, per la commistione delle torbide coll'acque marine. Il bravo ingegnere notava pure nello stesso luogo, la perdita degli emissarij naturali cui si va incontro colle colmate senza regola, cioè *si l'on abandonnait au vague l'introduction des troubles*. Infatti una valle può avere il suo *talweg* diretto ad un punto ove l'acque, giunte a data altezza, ottengano disfogo. Se la corrente in piena arrivi per qualche circostanza in estate, trovando la valle vuota d'acqua, può gettandosi tutta pel *talweg* giugnere impetuosa a quello sbocco, ed ivi, perdendo la sua velocità, formarvi dosso d'impostime, atto a difficolitare in progresso l'eliminazione delle acque chiare. È impossibile disconoscere la convenienza della proposta pratica, di rinnalzare prima le parti più alte. Ne nasce però l'altra di ovviare al pericolo che ricevendo la piena in recinti che non possono accogliere molta altezza d'acqua, da questa si tracimino gli argini, e si corroda e trascini giù per l'attigua bassura la colmata fatta. Per lo che ho raccomandato (§ 1687) di fare numerosi ed ampi *versatoi di superficie*.

1700. Esempio d'applicazione. A chiarire il tutto, valga il bozzo offerto dalla figura 529. Secondo il modo troppo di frequente praticato, costruito l'arginamento A A' A'' di cinta, *intestato* il fiume F coi suoi argini *a a* in esso argi-

(1) CUPPARI Intorno la Geogenia Agraria della Pianura Pisana. Continuaz. degli atti dell'Accad. de' Georgofili di FIRENZE Vol. XXVII pag. 189.

(2) GOURY *Souvenir polytechniques*.

• di cateratte e aperture il bacino in colmata, noi potremo lasciarle aperte durante le piene se bisognerà, per quindi chiuderle al decrescere delle medesime
 • appena le acque cominceranno a rifluire nel fiume. Chiuse le cateratte e ristabilitosi il pelo ordinario nel fiume, si andranno intanto spagliando le acque
 • sino al grado voluto: aprendo poi le cateratte in maniera che l'azione corrosiva
 • dell'acque ricetti il canale colmante, e lo scaricatore dei depositi imbarazzanti
 • per avventura formatisi nella piena » (1). E questo è solo, si può dire, riferibile alla mancanza di costrutture. È poi mai possibile senza le regole sin ora investigate che per ultimo strato di colmata si riesca ad ottenere quello di conveniente composizione? le torbide vaganti potranno assequire lo scopo di creare un suolo di miglior giacitura e qualità?

1701. Come accade d'ordinario, la valle $P P' P''$ avrà parti più o meno depresse. Indicherò colla tratteggiata $x y z w r s t v$ ec. la separazione tra la più profonda palude $P P' P'' P'''$ e le sue spiagge e porzioni più elevate $S S' S'' S'''$. Abbandonando il fiume a se stesso, il riempimento accadrà irregolarissimo, e limitato alla linea $m m$, procedendo a poco a poco verso $n n$. Forse da principio la chiamata del basso fondo P produrrà un dosso di deposito $o o o$. Nell'un modo o nell'altro ne avverrà intoppo ed ostacolo alla foce F , replezione successiva nel suo alveo, tracimazioni e rotte ne' suoi argini in $b b$. Nè queste sono teoriche: son fatti. Ne consegue necessità di attraversare que' sedimenti mediante una escavazione $p p$: specie di protramento del fiume il quale torna di per sè a chiudersi il passo con altro ventaglio di melma $q q$; e così via via proseguendo; tutte le men profonde spiagge, in ispecie la S' e la S'' , quali in brevi anni l'avrebbero potuto, aspettano le greche calende per ricolmarsi. Ma senza enumerare la serie degl'inconvenienti di voler colmare a casaccio, veggiamo altro modo dall'esposte norme emergente.

1702. Anco per ragione del riflesso igienico, ed economico del § 1699, deesi arginare lungo le tratteggiate $x y z$ ecc. Il fiume si spartirà come in due grandi canali *portatori*, a dritta esondando le spiagge $S'' S'''$, a sinistra l'altre $S S'$, stretto dall'argine di cinta $A A$ e dagli argini interni $x y z$. Non potendo spagliare affatto, l'acque conserveranno una velocità sufficiente e costruendo acconciamente alcuni argini di *riparto* in quelle spiagge, in pochi anni si potranno colmare, e così restringere la valle al perimetro interno, cioè alla parte più profonda $P P' P''$. Molti altri gli accorgimenti necessari, abbastanza chiariti nel III Libro per isparmiare di ripeterli. Ad esempio la corrente a sinistra meglio potrà recarsi nel terreno S' quando si facciano gli argini *traversagni* d' ovvero c . Costrutto poi altro *traversagno* $f t$, l'acque di sinistra dopo aver corso per tutto S ed S' potranno disfogare tra S ed f , mentre quelle a dritta si verseranno tra t ed h nello stesso pelago P affine di trattenere le deposizioni residue in questa porzione di palude onde colmarla prima dell'altra porzione P'' . Le frecce indicano di qualche guisa queste disposizioni le quali naturalmente deonsi con sagacia modificare secondo le circostanze ed i luoghi.

1705. Lo **scopo**, cui deesi intendere, è guadagnar tempo e denaro. Proccacciando di tenere le acque entro spazj limitati di larghezza, non perderanno la

(1) CURRANT loc. cit. pag. 56.

velocità, e non accadranno interrimenti nell'alveo del fiume. Nè si paventi il dispendio degli argini interni insinuati, perciocchè tenue in confronto al successivo sopralzamento degli argini del fiume, ed all'importo de' danni o disastri che conseguivano lasciandoli spagliare a loro capriccio. Lo sparmio di tempo è poi grandissimo. Lasciando stare che si fruisce tutta la melma, che coll'altro sistema rimane indietro a interrare l'alveo del fiume, se per supposito occorran 30 anni per colmare l'intera valle, si può tenere probabile di rialzare ne' primi 6, o 7 anni le porzioni meno depresse S, S', S'' ed S''', alla fine d'altri 8 o 10 anni il palude P e P' e da ultimo il più profondo P''.

1704. Ognun vede di per sè il vantaggio di questi risultati. Se poi dopo un primo strato di torbida si costruisca qualche tronco di *portatore* d'ampiezza adeguata alle circostanze, come sarebbe da F ad S, e da F ad S', senz'altre uopo di dimostrarlo, se n'avranno effetti ognor più soddisfacenti. Del che le applicazioni che riporterò nell'Art.° V gioveranno ad ulteriore schiarimento e riprova.

[2] Casse in colmata.

1705. **Cur, quomodo, quando,** o per volgare, **perchè, come, o** QUANDO fannosi le CASSE IN COLMATA?

1706. I perchè sono diversi ma si riassumono in quello di *liberare un territorio da inondazioni*. Secondo molti autori più o meno georgici, ripopolata di boscaglie ogni più erta pendice, non più grosse piene; dunque il perchè delle *Casse in colmata* sta ne' diboscamenti. Fu scritto di recente « Sino a che le acque de' torrenti divagaron torbide sulla bassa pianura, le boscaglie montane furono rispettate. » Trapasso che gli uomini avranno naturalmente diboscato per coltivare le alture, quando appunto non trovavano sufficiente terreno nel piano, perchè i divaganti torrenti nol concedevano. Ma la conclusione diretta di quella affermazione si è, che ad onta e sinchè le boscaglie erano rispettate, i torrenti vagavano sulla pianura (1). In un modo o nell'altro il male esiste, e il vero perchè delle casse in colmata è lo apprestarvi un rimedio.

1707. **Come** si facciano, è presto esplicito, dicendo che vuol *salvarsi un territorio annegandone un altro*. Finchè si gettano fiumi e torrenti in valli, paduli e lagumi, ancorchè non si faccia come dissi, cioè con *tempo, modo e misura*, gravi scapiti di produzioni e perdite di capitali accumulati, non s' hanno forse e nella più parte de' casi a deplorare. Ma gettare un torrentaccio sbrigliato in un *comprensorio* di due o tre Comuni, ridurre a zero cospicue produzioni di canape, di messe e di vendemmia, e mettere al nulla caseggiati, piantagioni, strato di terra ridotto, lavorato e d'antica pinguedine esuberante, facendo sfumare industria, lavoro, uomini ed animali, è metodo e invenzione sì stramba, che solo pensandovi ne strabillio e trasecolo a segno di non tenerla credibile se non ne conoscessi tanti fatti egualmente veri che deplorevoli, e di cui dirò nel V° ARTICOLO.

(1) « Intorno al secolo IX una piccolissima parte della Svezia propria era stata ridotta a cultura. Quasi tutta la terra abitabile era coperta da foreste, ed alcuni suoi laghi estendevano assai più le loro acque che al dì d'oggi » ROMANOSI. *Opuscoli su vari argomenti*. PRATO 1855, pag. 127 in nota.

1708. Quando poi si facciano, è determinato or dal fiume or dall'arte. Del 1816 si tagliarono a mezzo tenimenti stupendi, facendovi la strada al fiume *Idice*, per cacciarlo in un terreno vastissimo, ov' erano pure magnifici poderi, e case e parrocchie, ecc. Del 1843, l'*Idice* per la ragione ridetta poco dianzi al § 1701, squarciando argini poco a monte della sua foce in colmata, inondò e sconvolse altri terreni che alla più antica cassa furono aggiunti.

1709. Questo genere adunque di *Casse di colmata* è affatto riprovevole. Ma opponesi; la condizione idraulica di certi luoghi infelici, costringe ad aver ricorso a cotesto eroico spediente: dico eroico, perciocchè consiste nel sopprimere di certa guisa l'esistenza d'interi territorii, nello estinguerli, perchè possano, pieni d'altra vita, risuscitare tra mezzo secolo. E quando torneranno ad esistere, hanno a contarsi per nulla le fabbriche, le piantagioni, le strade, gli scoli, i ponti e la riduzione e concimazione del suolo, perchè *ridivengano* popolosi e coltivabili quanto l'erano prima di quell'artificiale cataclisma?

1710. Alle quali enormezze ponendo mente, e parendomi, per quanto la pochezza dell'ingegno il comporta, che non si dovessero togliere all'agricoltura per tanti anni, luoghi sì per natura che per arte floridissimi, confortato anco da propria sperienza, benchè in ristretto podere eseguita, ma pur con discreto successo condotta, dirò come io creda doversi operare ne' tre rispetti accennati del *perchè*, del *come* e del *quando* le casse di colmate s'hanno con più sano modo a formare.

I. *Perchè* coltivi luoghi debbansi colmare.

1711. Motivi principali e quasi appieno ineluttabili;

I. Ridotto un territorio a difficoltà di scolo cui non può ripararsi coi mezzi accennati nello antecedente CAPITOLO, è necessità sopralzarlo.

II. Ridotto un territorio a pericolosa condizione per la minaccia continua di rotte d'alcuna prossima corrente arginata, è altra necessità sopralzarlo.

III. Ridotto un territorio a dovere offerir passaggio a nuova inalveazione di una corrente, le cui acque ordinarie sieno a livello di quel territorio, sarà pure necessità sopralzarlo.

IV. Ridotto infine un territorio a trovarsi chiuso tra due confluenti, il cui alveo e rispettivi arginamenti, presumesi, e vedesi col fatto, progressivamente rilevarsi o per interrimento dell'alveo, o per successiva difficoltà della loro foce, è sempre necessità sopralzarlo.

1712. Riflesso. Se si potessero imboschire tufi, macigni, e graniti; se si scoprissero vegetabili arborei da crescere rigogliosi nelle zone per tutto o gran parte dell'anno coperte da nevi; se si riuscisse a vestire di folte macchie i ghiacciai perpetui; se infine si trovassero abbastanza braccia e denaro per vestire le immense chine dell'Alpi e degli Appennini di cotali piantagioni, intantochè pervenissero a tal produzione, e di frondi da beversi il soprappiù delle piene, e di radici da avvinchiare il terreno a modo d'impedire gli scoscendimenti, le frane e l'azione possente di tutti gli agenti meteorici, e delle cause geologiche, onde irresistibilmente tende natura ad adeguare le disuguaglianze terrestri, tuttavia rimarrebbe ancor tempo a bastante per torre i luoghi posti nelle circostanze

indicate dalla condizione infelice in cui versano, e ridurli col modo che segue, a quello stato cui l'ipotesi del rinselvare può fargli sperare e non mai ottenere

II. Come s'abbiano a fare le casse di colmata.

1713. Arduo problema. È di per sé chiaro, accennarsi a luoghi coltivati ed abitati. È chiaro eziandio che a forza di sperare negl'imboschimenti, i mali peggiorano, ed oltre alle quattro circostanze addotte nel § 1711, ridurrannosi i luoghi ad una V^a ommissa a disegno, cioè a dire la situazione si depresso, o l'interimento si trasmodato d'una non rimota corrente, da dover convertirsi in bacino di questa. Si potrà egli trovar modo di formare di cotali territorii reali casse in colmata, senza porre in fuga uomini ed armenti, e senza perdere affatto il suolo vegetale, gli edifici, le piantagioni? Per verità, non conosco problema più arduo ed importante di questo. Io m'ingegnerò di cimentarne la soluzione, ma quale appunto si offre dalle matematiche per problemi d'alto grado, cioè a dire soluzione per molti casi speciali, e non già generale. Dieci, venti casi, certo non son tutti, ma sono assai più che niuno; ed è appunto colla intemperanza di voler il tutto, cui si crede pervenire con rinselvamenti impossibili, che si ottien meno del nulla, giacchè in quest'argomento è pur forza ripetere

Il mal mi preme e mi spaventa il peggio.

PETR.

1714. Se il territorio sia nelle condizioni I^a, III^a, IV^a (§ 1711), si ridurrà in cassa di colmata, seguendo il metodo delle *colmate di rifiorimento*, di cui alla IV SEZIONE che segue; se nella II^a potranno applicarsi le norme descritte nella III SEZIONE successiva: ma se nella V^a di cui ho detto nel precedente § 1713, allora non si ponno applicare nè il sistema di *colmate di rifiorimento*, nè quello delle *colmate di difesa*, quando non si condanni porzione della *cassa di colmata* a totale sacrificio, destinandola a ricetto anche delle acque magre e non torbide.

1715. La III e IV SEZIONE chiariranno adunque le norme da seguire. Ma siccome pel caso delle *casse di colmata*, si tratta di ricevere corpo d'acqua molto più abbondante, così valendomi della speranza fattane come dissi da me medesimo, farò supposito di una vasta *cassa di colmata* condotta nel modo ch'io m'ho pel più vantaggioso e pratichevole, sponendo prima per maggior chiarimento com'io medesimo vi procedessi.

1716. Esempio pratico. La fig. 529, offre il supposito di sezione fatta attraverso una porzione di podere sconvolto da inondazione straordinaria del 1842, che ricuperai, e mi venne fatto di sopralzare, affine di guarentirlo meglio da futuri disordinamenti del fiume. E ciò conservando colono e bestiame, e le produzioni di frumento, canape ed uva, le quali in pochi anni crebbero al segno cui giugnevano dianzi, quantunque nel frattanto il fondo siasi colla colmata rialzato presso a un metro. Prima del disastro, il predio era regolato a modo di offerire i suoi campi convessi, siccome rilevasi per sezione in C C, co' suoi scolini ss, e giovani piantagioni rigogliosissime P P P. Questo fondo io l'avea pure conquistato da prima (5 lustri addietro), in gran parte sovra greto e ghia-riccio del fiume. Una casa esistente già da un lato e da me ampliata e convertita

in casa e stalla del novello podere, mi avea determinato a non rilevar tanto il suolo colla colmata, per non seppellire troppo l'inferiore piano di essa casa, cosicchè il livello del nuovo predio non superava quello delle mezzane piene del fiume; ed ebbi a costruire un argine per metterlo in sicuro dalle piene maggiori. Commisi adunque un errore: errore di precipitazione, che ho voluto segnalare sul riflesso

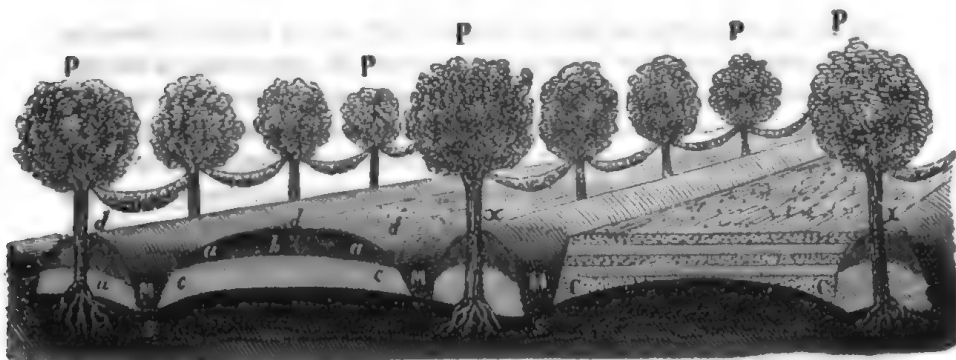
Che in giovenil fallire è men vergogna,

PETR.

e perchè profitti ad alcun altro, nel mentre dimostra sempre l'umana tendenza d'agguantar il presente, e disconsiderar l'avvenire.

1717. Cacciatosi il fiume entro il podere e ricopertolo di presso a mezzo metro di ghiaia, ciottoli e pietre, fu d'uopo asportarne gran parte a difesa anco del luogo della rotta, ed altra parte seppellirne con terra mano a mano ricavata dagli scavi fatti per gettarvi entro quel pessimo materiale. Dal che però si conseguiva un alzamento generale del suolo, ma non bastevole per recarlo a livello almeno delle piene ordinarie del torrente. Quindi, l'idea di formare come una *cassa di colmata*. Senonchè l'eseguii facendo ampii cavi M, M, M di quà e di là delle piantagioni P, P, P, e disponendo il suolo siccome indica la punteggiata *a b a a...*

Fig. 330.



Le torbide s'introducevano in quei cavi MM, e dopo interrati sino all'altezza *aa...* l'impostime gittavasi di nuovo secondo la forma *dd d...*, riducendo i cavi sempre al fondo *s*, sinchè da ultimo ogni campo acquistò la forma convenevole. In parecchi di essi però si addossò ghiaia e terra alle piantagioni come in *x, x*, gettando la torbida per tutto lo spazio tra *x* ed *x*, ed ottenendo a ciascuna piena uno strato di rifiorimento, che poi nella state lasciava luogo a qualche seminazione. Gli olmi e le viti floridissime, manifestarono da prima assai meno rigoglio: ma essendo solo poco per volta interrati da quegli arginelli, gli olmi non soffersero, e le viti crearono anno per anno nuove radici ne' nuovi strati, finchè da ultimo ricuperarono la vigorezza di prima.

1718. **Caso più grave.** Ora supponghiamo quella V^a condizione avvertita al § 1715, cioè il caso più difficile e sciagurato. Io non dirò per avventura il miglior consiglio, bensì quello che ho per tale, in quistione ove il meglio con-

siste nel minor male. Per concepire il mio divisamento è d'uopo rammentare due fatti :

1° che il fiume esondando un ampio territorio, si eleva ad altezza assai limitata a fronte di quella cui perviene stretto fra gli argini;

2° che nelle stesse casse di colmata eseguite a foce libera senz' alcuna condotta, si possono praticare coltivazioni d'azzardo così dette (di cui è parola nel LIBRO XXVII), ed ho anco veduto io stesso perseverare alcuni privati nella coltivazione ordinaria, esercitandola in artificiali ricinti, difesi con mediocri arginature circondarie entro lo stesso perimetro in colmata.

1719. Dietro cotali fatti, si potrebbe, a parer mio, regolare tal colmate di questo modo. I. Rialzare gli edifici esistenti con alcune tavole metriche attorno di terreno, per quell'altezza cui può ritenersi s'alzino l'acque entro la *cassa* nelle maggiori piene. Si può perdere di questo modo anche tutto il pian terreno degli stabili, ma la spesa di alzarli d'alquanti piedi valendosi degli stessi materiali per ricostruire il tetto, è tenuissima di confronto al rifabbricare di pianta. II. Deliberata la linea dell'inalveazione futura del torrente, creare al di quà e al di là del suo asse due arginamenti a considerevole distanza tra loro, forniti di frequenti ed ampi *versatoi* nel modo che sarà detto nella III SEZIONE seguente, valendosi dello stesso fiume come di *portatore*. III. Tutte le strade ricolmare al livello dei due anzidetti arginamenti. IV. Fornirle di chiaviche di legname accconcie, quali alla circolazione delle torbide, quali al passaggio dell'acque di scolo. V. Rincalzare le piantagioni regolari con terra ad altezza competente, e servirsene come di arginelli di *riparto*. VI. Le fosse escavate lateralmente alle strade per sopralzarle, impiegare come *diramatori*. VII. Quelle a lato delle piantagioni d'onde si è ricavato il terreno per gli argini di rincalzo delle medesime, alle veci di *scialatoi*. VIII. Regolare il giuoco dell'acque torbide, e il recapito delle chiare, come sarà detto nell'ARTICOLO seguente, ove le applicazioni speciali daranno più distinto e compiuto ragguaglio di questo piano di cassa in colmata, e del suo modo d' esercitarla.

III. QUANDO s'abbiano a fare le casse di colmata.

1720. Si bene ho detto (§ 1708) *quando* le casse di colmata si fanno, mainò *quando* per verità far si dovrebbero. Le condizioni infelici de' territorii non sono ragione sufficiente per infradiciarli del tutto; peggio poi, da imo a sommo, disterrarli.

1721. Allora solo dovrà o meglio potrà soggettarsi un territorio al gravissimo rimedio di tramutarlo in *cassa di colmata*, ne' modi meno disordinati or ora descritti, *quando* contemporaneamente si temperi lo straboccare delle piene. Gli è questa, a vero dire, un' epoca eternalmente lunga. Ed io pur ne convengo, finchè si spera nelle future conifere, e ne' guarda-boschi: non però *quando* realmente far si voglia e si faccia quanto nel III LIBRO ho posto a mo' di dire in sull'orditoio, affinchè altri più valenti ne tessano maestrevolmente l'ordito, o questo anche emendino e modifichino, purchè un provvedimento come deesi ottenere, s'ottenga. E per ridirlo breve in diverse parole, io ritengo che allora si conseguirà, non di scemare la copia e la quantità delle piene, sì bene di ren-

derle men brevi, e quindi meno terribili, e in pari tempo, ne' loro estremi tronchi men torbide, e perciò agli alvei e loro foci meno pregiudizievoli, *quando* contemporaneamente si porranno ad effetto tutti i diversi modi di colmare, descritti nel presente Capitolo, nel seguente e nel sedicesimo, non che l'altre idrauliche regole in quel III LIBRO avvertite.

1722. Nè perchè ho appuntato di povera e ingannevole speranza l'aspettazione d'unica salute da nasciture boscaglie, giudico che gli imboschimenti non s'abbiano di pari passo colle proposte opere da favorire. Senza condannare il coltivatore montano a ritornare alle ghiande, senza pretendere raccogliere faggiuola e pignoli su pendii di marmo o di ghiaccio, si conservino, ed ov'è possibile, si crescano e si coltivino i boschi e le selve tuttora esistenti (1). Questo però non si potrà mai conseguire *quando* il suolo su cui vegetano, non sia impedito del muoversi: e cotesta mobilità solo colle colmate e la proposta riforma idraulica si può contrastare.

1725. Avvertasi adunque, il vo' ben chiaro, le norme in ispecie designate nei paragrafi 1718 e 1719, non essere da cimentare *quando* non s'abbia probabilità manifesta di ottenere quella moderazione di piene anzidetta, mercè le colmate d'ogni specie, i serbatoi montani, e l'altre pratiche dagli ordinamenti idraulici del citato III LIBRO emergenti. In somma, per dirlo con parole del TOUSSENEL (2) *QUAND l'homme entreprendra l'assainissement intégral de son globe.*

Art. IV. Colmate di foce.

1724. **Condizioni di convenienza.** Il rilevare colla colmata, o piuttosto sussidiare coll'arte la naturale colmata de' fiumi alle foci, può esser determinato da queste gravi considerazioni

- I°. *Rinsanimento de' luoghi attigui;*
- II°. *Miglioramento di navigazione alle foci;*
- III°. *Miglioramento dei porti;*
- IV°. *Conquisto di estesi e feraci terreni.*

Tramando alla III SEZIONE gli altri vantaggi di ammendamenti di spiagge incoltivabili, di terreni salsi, e di emendazioni d'altri difetti naturali del suolo.

1725. **Vantaggi** così cospicui, ed acciò il dica, d'interesse nazionale, mi fanno sentir grave il debito di brevità, cui per avventura crederanno taluni ch'io non appieno soddisfi, ma il rilievo ben io dal molto che mi è forza, e non vorrei trasandare in subbietto egualmente esteso quanto essenziale. Maggiormente poi mi grava che l'opere, intorno cui debbo ora favellare, sono piuttosto da pubbliche forze che da private eseguibili, come segnalai nelle precedenti *colmate di fondo*; salvochè si rattaccano queste a privati interessi, perciocchè non di rado implicano occupazione di luogo già di privato dominio. Le presenti invece riguardano più sovente a luoghi in possesso di niuno o del pubblico.

(1) Il ROMAGNOLI ricordava, che coll'asciugar paludi, coll'agevolare e raddrizzare il corso dell'acque, *col diradare immense foreste* si migliorano i climi e si veste la terra d'una « sfarzosa ed utile amenità » ASSUNTO primo del diritto naturale. PRATO, 1836, pag. 63.

(2) LE MONDE DES OISEAUX. Le Cygne.

A volere ordinatamente procedere nell'arduo subbietto conviene :

- [1] Studiare la natura de' luoghi ;
- [2] Investigare e sciogliere i dubbii più gravi :
- [3] Descrivere l'opere dell'ammendamento in questione.

Nè i dubbii e l'opere potrei trattare sì per disteso, da non incorrere in Jungaie noievoli. Perciò, le applicazioni del seguente ART. III, quasi come *fatti specie* delle più generiche e ristrette norme ch'ora descrivo, ne formeranno il compimento. Avrei dovuto distinguere le colmate puramente *marittime* da quelle ov'è concorso di fiumi : ma perciocchè l'ultime sieno per mia stima pratichevoli e vantaggiose assai più dell'altre ove si pongono a profitto i soli ributti del mare, perciò mi limito alle colmate di foce, non senza far cenno anche dell'altre ove torni opportuno.

[1] Studii e concetti preliminari.

1726. La terra e il mare da secoli si fan guerra a confini. E sì che il mare occupa tanta maggior parte della crosta terrestre, perciocchè la di lui superficie stia a quella della terra :: 270 : 100. Non possiamo a meno, dice il MENECHINI, di arrestarci al grande spettacolo che ci offrono presso alle loro foci i fiumi *Elba, Reno, Mosa e Schelda*, spettacolo nel quale vediamo incessante la lotta fra l'azione dei fiumi nel produrre dei delta, e quella del mare nel distruggere i delta medesimi, e penetrare nel continente. Nei tempi antichi ebbe quivi prevalenza l'azione dei fiumi, ma nei 20 ultimi secoli, da che l'uomo è testimonio della lotta medesima, è l'Oceano che la vince, e molto maggiori ne sarebbero le vittorie se l'opera dell'uomo stesso costantemente ed infaticabilmente non vi si opponesse (1). Importava questa nozione di geografia fisica, perchè ne consegue doppia ragione di confortare i coltivatori italiani. Per essi infatti nel *Mediterraneo* e nell'*Adriatico* si manifestano condizioni profittevoli (2), giacchè i fiumi della penisola vi perpetuano vittoriosa la lotta in favore degli aumenti di superficie terrestre : e d'altronde, se possanza d'uomo è pur salda contro l'*Oceano*, tanto più dee riuscire gagliarda e feconda, ove le condizioni naturali, anzichè l'avversino, la favoraggiano.

1727. Studii geognostici. Scrivea STENONE nel 1669, le materie solide trasportate da fiumi nel mare, raunarsi e formare nel fondo uno strato semiliquido orizzontale (3). Adunque, le parti più basse sono le prime ad essere colmate. Quindi le carte marine indicano 0°, 9' la maggiore inclinazione della spiaggia marina alla foce del *Po*; di 0° 45' alla foce del *Tevere*; di 0° 30' a quella del *Rodano*, e di 0° 12' a quella del *Danubio*, ecc. Quella deposizione a poco a poco

(1) MENECHINI, prof. G. *Lezioni orali di geografia fisica*. Pisa, 1851, pag. 253.

(2) V. Capitolo X del 1° libro.

(3) *Fiunt sedimenta dum contenta in fluido proprio pondere ad fundum delabuntur.... ita ut sedimentorum superior superficies horisonti parallela sit, aut parum admodum declinans* ecc. STENONE. De solido intra solidum contento. Pag. 27.

non può a meno di rassodare, e s'è già veduto come siensi trovati strati d'argilla (LIB. I. CAP. XI) in fondo al mare. I quali sedimenti deono riuscire molto più sensibili ne' piccoli mari come l'*Adriatico* ed eziandio il *Mediterraneo* (1). In questi nondimeno rimane dubbio se il moto litorale radente agendo su quello strato semiliquido, avvertito dallo *STENONE*, non produca una specie di solco lunghesso le spiagge, aiutando di certa guisa le materie a ragunarsi verso il centro de' bacini stessi marittimi. Dove poi le maree sono assai forti, come nell'*Oceano*, si trova il fondo del mare alle foci de' fiumi anche meno inclinato: così a quella della *Garonna* lo è solo di 0°, 11', a quella del *Gange* di 0°, 4'. Queste spiagge però sono assai più ripide se i fiumi giungono a mare coll'impeto de' torrenti. Nè il *Ticino* nè l'*Adda* possono fare colmate naturali d'interro alle foci nel *Lago maggiore* o in quel di *Como*, perchè vi si precipitano trascinando ciottoli. Il *Varo* gettandosi dall'*Alpi* marittime nel *Mediterraneo*, presenta alla sua foce la spiaggia inclinata di 5°, 42, e il lido presso *Nizza* ha balze ripide, onde poco distante il mare vi raggiugne la profondità di 600 metri. Nozioni queste necessarie per chi credesse possibile eseguire colmate di spiaggia o marittime, senza premunirsi d'alcuna difesa verso mare.

1728. Una colmata marittima infatti, creata accosto l'*Adriatico*, verrebbe successivamente rafforzata esternamente dagli stessi depositi lasciati dalle maree: arrischiando di farne sulla costa *LIGURE* nel *Mediterraneo*, sarebbe battuta e sconvolta dalle tempeste, perchè poserebbe le fondamenta randa a randa all'abisso. I delta, vere colmate naturali create dai fiumi alle foci, riescono d'ordinario incoltivabili, senz'aiuto dell'arte; comechè, quello sì esteso del basso *EGITTO*, ovvero quello del *Gange*, immenso triangolo, la cui area è 480 miriametri quadrati, o quello del *Mississipi* che ha occupato tanta parte del golfo del *Messico*, inchiodano spazii ubertosi e coltivabili, tuttavia, dove l'arte non introdusse gli accorgimenti Egiziani, essi rimangono involuppati da stagni, paludi, e per lunghi secoli gran parte di quegli interrimenti perdurano nel vero stato di lagune. Il quale stato è principalmente dovuto alle dune (§ 1356), fondamentale ostacolo, come si disse, al libero deflusso dell'acque d'ogni specie. Rimangono ancora le prove delle lagune, in mezzo alle quali sorgeva *ADRIA* antichissima, perchè le traccie delle dune o scanni accumulati dal mare, esistono tuttora, benchè oggi assai discosti dal medesimo (2).

1729. Inclinazione delle spiagge. In generale, per discernere se un fiume proceda ne' suoi interrimenti alle foci, vale l'osservazione della forma della spiaggia marina. La quale si palesa prolungata e graduata in dolce pendio, quando dista notevolmente dalle grandi montagne, ed in ispecie da quel lato ove le stesse montagne digradano d'altezza, secondo una linea molto inclinata. Per converso dove i monti hanno il piede nell'onda, e dove gli rivolgono il versante più erto o scosceso, ivi la spiaggia, come protraimento della china del monte, presto inabissa, e il mare vi è a pochi passi profondo. Quegli adunque

(1) « I piccoli mari tra quali si può comprendere il Mediterraneo, sono troppo interrati dai sedimenti de' fiumi, e verisimilmente non hanno alcuna porzione del loro fondo che conservi l'antica faccia nativa. TARGIONI, Viaggi, tom. 3, pag. 296.

(2) *Cenni sul sistema idraulico del Po*, dell'ing. LOMBARDINI. POLITEC. tom. III, pag. 48.

che intendesse ad ammendare luoghi di spiaggia mercè le torbide recate da qualche fiume alla foce, se il faccia in situazioni analoghe a distanza dai monti, troverà più facile sussidio dalla natura de' luoghi, e meno terribile la guerra dei flutti che più tremendi infuriano ove la spiaggia non ha dolce declivio.

1750. Formazioni fluvio-marittime. Le due grandi cause che agiscono nelle alluvioni marittime sono :

1° L'acque del mare colle spoglie de' polipi, de' molluschi, de' pesci, de' vegetabili marini, e colle materie ricayate dalle erosioni prodotte dai flutti negli scogli e rive del mare ;

2° Le acque fluviali affluenti che vi recano in tributo il bottino strappato al suolo, cioè materie minerali, vegetali e animali.

Non si può disconoscere che di spesso il sedimento dell' acque de' fiumi è maggiore di quello dell'acque del mare. Il *Mississipi*, secondo il *CONSTANT PREVOST* (1), coi suoi tributarii, portano a mare più materie *sedimentose* e corpi organizzati, che il mare stesso non trae da tutto il contorno delle due Americhe; ed esempi quotidiani dimostrano che vegetali recati da quel fiume dalle rive del *Missouri* nel golfo del Messico, vanno a interrarsi sulle coste d'Islanda e fino dello Spitzberg.

Nello studio geognostico delle spiagge, ove si volessero intraprendere dal pubblico colmate di estensione e dispendio ragguardevole, è d'uopo considerare: 1° I dossi o alzaie che vogliano dirsi, di sabbia e ciottolotti che il mare accumula presso alle sue ripe, accadon solo colà, dove il movimento dell'onde è attutito dalla scarsa profondità o dalla forma della costa; 2° questi *cordoni litorali*, quasi di forma invariabile, costituenti la cinta esterna delle litorali lagune, o estuarii, sono quelli che abbarrano le imboccature de' fiumi, li sussidiano nella creazione dei delta, e forniscono anche segnali fissi per misurare il progresso dei delta realmente internati nel vero mare (2).

1751. Confluenza dell'acque. Gli effetti del concorso dell'azione del mare con quella de' fiumi, furono apprezzati dall'*ANDREOSSY* (3). Giustissima

(1) *CONSTANT PREVOST. De la chronologie du terrain et du synchronisme des formations. Compte rendu de l'Académie des sciences, tom. XX, pag. 1062 etc.* Dal complesso di questa Memoria risulterebbe pressochè dimostrato, che le formazioni degli strati di sedimenti ed alluvioni, sono sempre accaduti sino dalle prime età della Terra come di presente. Ed allora che valore ha l'attribuire cotali effetti alla distruzione dei boschi?

(2) *ELIE DE BEAUMONT. Leçons de géologie pratique professées au collège de France pendant l'année 1843-1844, premier volume.*

(3).... nous allons examiner de quelle manière se forment, aux embouchures des grands fleuves, les terres basses et voisines d'une mer sujette aux flux et reflux.

Les barres que l'on voit aux embouchures des rivières sont dues au transport des sables, des terres, du limon par les eaux de la mer et des rivières. Ces barres correspondent à la ligne de repos des deux mouvements opposés, qui portent les eaux d'un fleuve vers la mer, et les eaux de la mer vers les côtes. Les barres s'exhaussent par les dépôts successifs des crues. Ces dépôts parviennent insensiblement au niveau des eaux ordinaires, et enfin s'élèvent au-dessus de ce niveau, après une crue extraordinaire. Lorsqu'une parcelle crue coïncide avec une grande marée, il résulte de cette circonstance le plus grand effet; et c'est ce qui est arrivé en 1421, lors de la rupture des digues de la Meuse, qui amena la formation du Bies-Boos (Questa inondazione della Meuse e del Wahal accadde la notte del 18 nov., divisa dalla terra ferma la città di Dordrecht, sommersa settanta due villaggi, e fece perire oltre cento mila persone, ed una quantità di bestiami (*Hist. abrégé des Pays Bas*); ou bien dans une mer qui n'est point sujette au flux et reflux, lorsque le vent bat en côte, et qu'il

l'osservazione che gl'interrimenti corrispondono alla *linea di riposo* de' due oppositi movimenti. Però, nello stabilire colmate di foce, è da sceglierle, o piuttosto da studiare tra le diverse bocche o rami estremi de' fiumi, quali sieno i più stabili, e quali meno. Mi spiegherò riguardando la fig. 274 (§ 1543). Supponi in F P la punta d'ARIANO, ovvero FR il ramo così detto di *Masstra* del Po. I rigagnoli *o* e *p* saranno più agevoli da obliterare che non quelli di *m* ed *n*, perciocchè il fiume tende sempre ad ingrossare il ramo FR, e ad abbandonare l'altro FP. (Naturalmente in questo caso non suppongo l'esistenza dell'ostacolo FF, ma il fiume nel suo stato ordinario che dal punto B A spaglia e spartesi in varii rami). Le difficoltà e il tempo necessari per colmare lo spazio ad esempio FSR, sarebbero enormi di confronto all'altro tratto F S P.

1732. Commistione dell'acque. L'acque dolci sono più leggere delle marine, nella proporzione, a stima del PRONY, :: 70:72 (1), valutando egli da esperienze del MONGE, dell'OZANAM, ecc. il peso del piede parigino-cubico d'acqua (2), libbre di marco 70. Qualche volta la viscosità stessa dell'acque della corrente è da tenere a calcolo, ed è osservazione antichissima che l'*Orco*, fiumaccio nero e zaffardoso come lo chiama il MENGOTTI, quando entrava nel limpido e puro *Penèo*, non poteano l'uno coll'altro mescolarsi, perchè l'acque sozzo, bituminose e fosche dell'*Orco* mal doveano combinarsi ed unirsi alle cristalline e chiarissime del *Penèo* (3). PLINIO anzi nota che il *Penèo* s'assume ma non riceve l'*Euroton*, e quasi fosse olio soprannuotante, com'esprime OMERO, per breve spazio il sopporta. Un effetto da osservare, interessante per l'agronomo, è quello dipendente dal maggior peso specifico dell'acque marine. I flutti che si frangono sul lido tengono in sospensione materie più o men gravi, e spingonle avanti nel loro movimento: poi le abbandonano nell'indietreggiare, ripigliandone però porzione, e naturalmente la più sottile e leggera. Quindi, qualche volta possono aiutare il fiume a travolgere in mare di quella minutissima melma migliore, che l'acque dolci non potrebbero più tenere in sospensione. Per queste ragioni, l'estreme spiagge sono sabbiose e non ammelinate.

1733. Epiloghiamo questi studii geognostici, e concludiamo :

Dal § 1726 : Per noi Italiani i fiumi hanno vittoria sul mare : dunque non abbiamo che a secondare la natura.

Dal § 1727, 1728 e 1729. Dove ai monti lambiscono il piede l'onde marine, non è a tentare cimento di colmate marittime, e già non vi occorrono, perciocchè non essendovi spiaggia vasta e sottile, non vi ha dominio malaria, come nella seguente SEZIONE sarà rifermato.

survient un orage ou une fonte de neige dans les montagnes. Cet exemple est très-fréquent dans la partie de l'Italie qui baigne le Tibre. Ce fleuve, refoulé par le vent de Sud-Ouest, et enflé par les neiges de l'Apennin, produit des inondations qui sont le fléau de la campagne de Rome. ANDREOSSY, Hist. du canal du Midi, etc., tom. 1, pag. XIV, Paris (1804).

(1) PRONY, Nouv. architect. hydraul. Paris, 1790, première partie, pag. 232.

(2) Nel mar morto o lago usfaltite, l'acqua peserebbe secondo BRISSON, lib. 86, 820 per ogni piede cubico.

(3) *Peneus accipit omnem Orcum nec recipit, sed brevi spatio portatum abdicat, penales aquas dirisque genitas argenteis suis misceri recusans.* PLINIO, hist. nat., lib. IV, cap. 46. Ma nell'edizione che posseggio si riferisce all'*Euroton* e non all'*Orco*.

Dal § 1731 s'apprende di secondare la naturale inclinazione de' fiumi, i quali coi più vigorosi rami di sbocco, indicano ove sarebbe men facile successo d'interrimenti artificiali.

Dal § 1752 veggiamo come la stessa qualità di sedimenti marittimi e fluviali, si possa coll'arte migliorare.

Dal § 1730 s'argomenta quanto deono riuscire più facili e pronte le colmate di foce ov'è concorso di torbide correnti, che non le puramente marittime.

[2] Dubbii ed opposizioni.

1734. Rimossa, per gl'Italiani, l'eccezione delle usurpazioni del mare (§ 1694 e 1726), altri gravi ostacoli si paiono insorgere contro la bonificazione de' litorali, e delta creati dai fiumi, ossia loro tramutamento da maremmosi incolti e insalubri, in coltivi ed abitabili. Tra quali ostacoli si vogliono poziori e precipui,

- I° Le difficoltà economiche ;
- II° La qualità delle materie rigettate dal mare ;
- III° La enormezza delle dune e banchi di sabbia ;
- IV° La salsedine dell'acque del mare ;
- V° La mollezza e scioltezza delle materie recate dai fiumi ;
- VI° La mutabilità incontrovertibile delle loro foci ;
- VII° La minima quantità di loro torbidezza.

1755. I. **Difficoltà economiche.** Io non so come, governi e principi d'alcuni Stati marittimi, non facciano calcolo d'immensi litorali infruttiferi, che grado a grado potrebbero rendersi terreni coltivi, ubertosissimi. La natura diede all'acque del mare qualità sì preziose, che, ad onta dell'enorme quantità di materia organica che in esso germina, nasce, vive, si moltiplica, muore, corrompesi, e ne' suoi elementari principii si dissolve, tuttavia, non v'è forse aria tanto salubre quanto quella del mare. E l'uomo lascia incolti e paduli e stagni morbiferi, quasi malefica barriera tra il mare e la terra ! Tu dirai: sono i fiumi stessi, è la natura, non l'uomo che crea que' marazzi, quelle lame, onde la terra è tolta alla coltura, e dall'ammorbato aere ingenerata egritudine a' suoi abitatori. Ma l'acque procedono all'opera loro di adeguare le disuguaglianze della crosta terrestre senza misura di tempo e di modo : e come l'uomo solleva dalle viscere della terra l'acqua necessaria per dissetarlo, e Natura il fornì d'ingegno valevole a creare tutti gli artificii da ciò, così potenza e mente gli diede per reggere l'acqua con quella misura di tempo e di modo, onde anzichè guastar l'aria e il terreno, l'una e l'altro di prospera vita gli sien larga sorgente.

1756. Ponendo mente che il mare non solo s'astiene dallo invadere in molte regioni, ma per l'opposito colle materie che butta alla spiaggia, e colle stesse dune (§ 1726), sussidia l'opera de' fiumi nella formazione de' loro delta, e giova pur dirlo colle colmate naturali ch'esso, avvegnacchè per le lunghe, pure incessantemente compone, rimane ognor più meraviglievole che ad ammendare tante estensioni litorali sì aggiustevoli non si ponga riguardamento. Si obbietta la difficoltà dell'intrapresa, l'enormità del dispendio, e forse il mio proposito avrà l'accia d'illusorio, di strano, d'impratichevole. Se non che, trapasserò l'esempio

de' sussidii che offre lo stesso mare, e domanderò solo : è egli più strano, illusorio e impratichevole pretendere asciugare e rinsanir maremme colmandole colle torbide fluviali, ovvero sperando di vestire l'ignude rocce dell'Alpi di boscaglie ?

1737. Confronto coi mezzi meccanici. La Commissione di Scienziati incaricata dal Congresso di Venezia delle agricole escursioni, non potè « partitamente riconoscere l'utilizzazione di quelle terre irregolarmente alluvionate » che fiancheggiano i rami varii del *basso Po* » (1). Però non ommise questo riflesso. « Tutto quell'ampio Delta che si estende tra il *Po* di *Maestra*, la *Donzella*, le *Tole*, divenuto oggidì ramo principale, ed il *Po* di *Goro*, offre grandi tratti d'alluvione, dove un'industria oculata esercitar può un'attiva ed utilissima influenza, ed ottenerne abbondanti e sicuri profitti..... Molte situazioni non sono ancora senza dubbio alluvionate, nè in ogni luogo quindi ogni qualità di coltivazione vi può essere con egual successo introdotta » Senza parlare delle Valli salse ove si formano pesche abbondantissime, il cui valore ascende nella sola provincia di VENEZIA a più milioni di lire, la Commissione ebbe a riconoscere « che una porzione de' suoi bassi fondi, quelli specialmente laterali agli sbocchi de' fiumi torbidi, può non difficilmente difendersi dalle invasioni del mare e de' fiumi..... riconobbe finalmente che se una parte di questa estensione (*tratti ben più vasti e più depressi*), sperar può un beneficio sensibile da un miglior ordinamento degli scoli, gran parte invece esser non potrebbe rendita, se non coll'aiuto de' mezzi meccanici espellenti ». Prosegue il citato rapporto, descrivendo la tenuta amplissima di oltre pertiche 20 mila del LATIS, nei contorni di CAORLE, difesa con arginatura di cinta di 13 miglia, e chiaviche, onde procurare all'acque interne lo scolo necessario, ed altri importanti lavori eseguiti dal LATIS medesimo. Ma soprattutto è da notare la menzione onorevole del PAPADOPOLI, per le sue giudiziose ed utilissime colmate sulla sinistra della Livenza.

1738. Il qual mezzo delle colmate, a stima della lodata Commissione tanto efficace e duraturo, non può sfortunatamente attivarsi se non in prossimità di fiumi torbidi, sempre che il loro buon governo ne prometta l'effusione, e semprechè l'andamento del suolo ne garantisca non lontano l'effetto, con la certezza ad un tempo che i dispendii necessariamente gravi abbiano ad ottenere un corrispondente interesse. Quindi la Commissione insiste sull'impiego di macchine. Terrò ammissibile quest'impiego, ove non possibili provvedimenti d'altra specie. Ma se rammento i *polders* Olandesi, li veggo cinti d'arginamenti, solcati da profondi colatori, sussidiati da bacini estesi, ed allora questi lavori fo che importino quanto quelli necessari per le colmate. Or v'ha egli confronto tra il guidarvi entro una torbida corrente per alquanti anni, ovvero sottostare in perpetuo al dispendio di servizio, di combustibile e di riparazioni indispensabili nell'impiego delle macchine ?

1739. Esempi antichi e nuovi, ponno dar luce sul tornaconto delle macchine, a petto delle colmate.

(1) RAPPORTO fatto alla sezione di Agronomia e Tecnologia dalla COMMISSIONE incaricata delle escursioni agrarie al nono CONGRESSO scientifico in Venezia nel mese di settembre 1847. Relatore M. A. SANFERMO.

Il doloroso spettacolo d'immense estensioni impaludate colpì, fin dal secolo decimosesto, la repubblica Veneta, la quale decretò la vendita di paludi e valli a private società che le coltivassero. Queste società dette *Consorzi*, trassero cospicui proventi dalle parti elevate, ma le più depresse male risposero agli ingenti sacrificii e furono abbandonate. Sorse dipoi un *Consorzio foresto* così detto, i di cui componenti coraggiosamente tentarono di contenere i fiumi con argini immensi, di creare scoli ampi e profondi, strade di comunicazione, o non si ritrassero dal sussidio di numerose macchine idrauliche per alzare l'acque tuttavia ristagnanti. All'ardita intrapresa corrispose la porzione di suolo meno depressa, e per onore al vero, meritano plauso i GRITTI, i ZARA, i Busetto, che altrettanto fecero ne' paduli loro privati, e come sarà detto al LIBRO XXVII, si ottenne pure di conseguire un raccolto annuo di mais da fondi anche depressi. Ma vi sono sempre inconvenienti assai gravi, ed oltracciò esistono tuttora valli da secoli sommerse, le quali prosciugate non riparerrebbero colle rendite il diuturno, o perpetuo dispendio, di conservarne, a forza di macchine, il disseccamento.

1740. Non guari lessi tra i nomi de' premiati dall'ISTITUTO VENETO delle Scienze, Arti ed Industrie nel corrente anno (1852), quello de' fratelli BENVENUTI per asciugamento di terreni maremmani nelle basse terre di CHIOGGIA, mediante macchine a vapore. Primo forse fu il TESTA che spendendo oltre 1,118,000 lir. ital. colla possente azione del vapore, colla scorta dell'ingegnere JAPELLI, o quattro anni di cure indicibili giunse a rinsanire popolosi borghi e campagne per l'enorme spazio compreso tra l'*Adige* e il *Bacchiglione*, non minore di 117 geografiche miglia quadrate (1). Dipoi seguì l'effetto altramente. Certo se ragion fatta tra il colmare, e il prosciugare colle macchine, il primo mezzo importa maggior tempo e dispendio, tuttavolta il successo ottenuto, è ottenuto per sempre. Colle macchine invece, se pochi giorni manchi il volere o il potere di sopperire a un dispendio che non ammette tregua nè fine, da capo in breve ora, torna la terra palude, torna l'aria veleno.

1741. Nella V SEZIONE altri economici riflessi argomenteranno il pubblico e privato utile delle colmate, eziandio le marittime. Col litorale sì esteso della nostra penisola, è pur miserevole che tanti stagni e paludi ne occupino forse la miglior parte sia nel *Mediterraneo* che nell'*Adriatico*, e che l'aria sì pura e salubre della marina debba contendersi in tanti luoghi da immense estensioni d'atmosfera morbifera, dove, se v'ha palmo di terra scoperto da lontani luoghi accorre l'uomo trepidando a seminare e ratto dilunga per tornarvi poi di volo a raccorre la messe, ma non di rado colla messe la morte. Comprendo a capello che l'agricoltore, il proprietario privato, non bastano a mutar la faccia de' luoghi ancorchè l'ingegno della colmata vi trovasse le condizioni favorevoli. È dunque faccenda per un agronomo pubblico. Or si troverà egli questo vero capo degli agricoli interessi cui spetti vegliar tante bisogna e, come porta il dover suo, non distreggi? Ne veggio uno oltre mare, e perchè dal raffronto s'argomenti la praticabilità delle facili opere ch'ho da proporre, ridirò breve le sue.

1742. **Lavori in Egitto.** La vallata del *Nilo*, l'occidentale parte in ispecie, mediante dighe è spartita in tanti bacini (chiamanli *Hôd*) quanti sono

(1) ANNALI UNIV. DI STATISTICA, Milano 1841, febb.

i principali villaggi. **MONAUMUD-ALY**, riconosciuto l'interrimento avvenuto in gran parte de' canali, fece eseguire sotto la DIREZIONE del **JOMARD** lavori utilissimi, a segno di ottenere con un metro d'acqua di meno in altezza nella crescita del fiume, quanto con quasi un metro di più per lo passato si conseguiva (1). Si edificarono ponti, e si costruirono bacini d'acqua per mantenerla sei mesi di più in servizio delle irrigazioni successive. Il canale di *Faraoumyeh* di troppo impoveriva il ramo di *Rosetta*, onde fu chiuso per ristabilire l'equilibrio tra i due grandi rami del *Nilo*. Lungo questo si sopralzarono le dighe per trattenere (notate, non per escludere) le sue espansioni, ed in un solo anno, mercè la cooperazione di ciascun villaggio, si compì questo rialzo in lunghezza di 2 520 000 metri, mentre la lunghezza di 29 canali raggiunse metri 2 136 600, e richiese 15 dighe, lunghe metri 183 900. Ecco il solido complessivo rimesso in queste grandi opere:

Rialzo degli argini del Nilo, metri cubici	27 000 000
Sterro de' 29 canali	92 423 849
Altre 15 dighe	11 752 818
Costrutture murali:	2 814 140

Ma con questi enormi dispendj, e fatiche di migliaia di operai, oltrechè minorano gli effetti perniciosi al § 940 memorati, si è risolto il problema dei celebri Faraoni di ottenere la inondazione dell'Egitto nelle deboli come nelle abbondanti escrescenze! Tuttavolta lo scopo era solo di conseguire un aumento d'irrigazione, un raffinamento per così dire d'agricola industria. Trapasso l'altre ingenti opere, che tutt'ora in quella contrada e in quel fiume s'intraprendono ed intraprese si compiono (§ 39 ecc.) tutte in prò dell'agricoltura, ma solo per accrescere e perfezionare. Or qual enorme differenza non havvi col distruggere il putridume ed il miasma e crear di pianta un'atmosfera e una terra di promessa?

1743. II. Qualità de' ributti del mare. Se non gli basti la pratica de' *Warping* (§ 1584), sappia questa pure l'agronomo. Sulla costa del dipartimento della *VANDEA*, esiste un' estensione considerevole d'alluvioni marittime di fecondità pressocchè inesauribili. Afferma l'**HEUZÉ** (2) quella vera posatura di mare, detta il padule del *Poitou*, di tale fertilità da non aver mai avuto, dappoi che fu posta in coltivazione, il minimo sussidio di concime. Il letame fatto in que' luoghi, compresso e foggato in motta, serve solo da combustibile.

Oltre poi que' *Warping*, raccolgonsi fanghiglie di mare; e checchè n'abbiano pensato taluni, son moltissimo usate in Inghilterra, ma in Italia eziandio: chè da tempo antichissimo ragunano e macerano alghe nelle provincie d'**OTRANTO**, di **BARI**, di **LECCE**. Zostere ed altre piante marine, raccolgonsi ne' contorni d'**ANCONA**, di **FANO**, di **SINIGAGLIA**, di **FERMO**; ed anco nella **TOSCANA** e nell'**ISTRIA** piante, zoofiti e ributti di mare convertono in concime (3). Continuo l'onda ne porta,

(1) **ANNALI UNIVERSALI DI STATISTICA**, Milano, 1841. Bollettino di Notizie, vol. XII, pag. 29.

(2) **HEUZÉ** profes. a Grignon. *Cours pratique d'agriculture*. Deuxième division. V: **L'AGRICULTEUR PRATICIEN**, 12. année, pag. 354.

(3) La quantità d'alghe gettate dai flutti alla spiaggia rende quelle deposizioni assai pingui. Nel Libro XIV sarà detto del *Goëmon*, o *béziun*, ingrasso che si compone di *varech*, piante marittime raccolte nelle spiagge, e strappate dagli scogli per farne concime.

e l'onda ne ritoglie alle spiagge, su cui rimangono i materiali più gravi e più sterili. Con siepaglie parallele rafforzate da altre similmente parallele tra loro ed a quelle perpendicolari, i flutti cederebbero le fanghiglie, nè le ritoglierebbero sì facilmente. Forse in brevi anni si formerebbon depositi utilissimi, atti in parte ad alimentazione di boscaglie, in parte a vera cultura. So egregiamente quali obiezioni stanno di fronte a coteste speranze: chè la foga dell'onde n' de' venti, e la qualità stessa de' vapori bevuti dall'aria sulle piagge marine, mal consentirebbero ad infinite specie di piante il germogliare e l'attecchire. Ma nel V LIBRO si notarono quali vegetabili saprebbero prosperare in quelle condizioni, e l'obice reale sta nell' adoltazione delle proposte siepaglie, di cui solo potrebbe l'amministrazione pubblica valutare la convenienza ed utilità, a petto del dispendio del costruirle e del conservarle.

1744. Certo è che il mare incessantemente battendo in breccia ogni capo, ogni punta, ogni scoglio, ne trae terre e frantumi, che poi reca alle spiagge nei seni e golfi ove il movimento dell'onde è più placido. Olttracciò col suo moto radente litorale (§ 1547), corrode le alluvioni fluviali alle foci, e crea altrove addizioni a piagge, o le sopralza. Così gradualmente, e quasi insensibilmente opera il mare le sue colmate, e quelle riescono di miglior terreno ove le maree sono abbastanza vigorose. Dove il son meno, come nelle coste del *Mediterraneo*, coteste colmate marittime (non avendovi le maree giornaliere forza da ciò) accadono soltanto mercè irruzione di flutti per impulso di vento o di tempesta. Onde, le materie gravi buttate alla spiaggia, e nelle più deposizioni, maggior copia di rena. Adunque, il mare placido colle maree poco sensibili, la spiaggia dilava, non la interrisce: coi flutti in tempesta, la soverchia di rena e di altre materie da sterilire. Ma col pingue e vigoroso flusso, accessioni e colmate feconde insensibilmente compone, sol che l'arte sappia vietare al riflusso di rimenarle.

1745. Però i ciottoli, le sabbie, e quanto insomma compone quelle spiagge, interminabili greti e indefiniti ghiaricci, danno a temere che analoghe materie sulle proposte colmate ributtassero i flutti, e così avessero a insterilire in perpetuo il frutto d'incalcolabili spese. Lo che, quanto sia gretto dubbio, la indicazione successiva de' laborecci di colmata potrà meglio chiarire.

1746. III. **Quantità de' ributti.** L'enormezza delle dune, e i banchi di sabbia sono tra i veri e più gravi ostacoli da ponderare. Nè saprei consigliare d'accingersi ad alcun minimo cimento, ove l'invasione ed avanzare delle dune è manifesto, incessante e irresistibile, come ho più volte narrato (§ 1556). Tuttavia, non solo in più luoghi l'usurpazione delle dune non dee troncar la speranza di vantaggiar delle torbide d'alcun fiume vicino, ma reputo che il farlo possa riuscire tra le migliori difese contro le dune medesime. A me spetta ragguagliare come fo più sotto, de' modi: al leggitor discreto, e per ineccezionabile appello alla sperienza de' fatti, il sentenziarne.

1747. IV. **Salsedine dell'acque del mare.** Il *Mediterraneo* è più salato del mare *Atlantico*, e questo più dell' *Oceano meridionale* che lo è più dell' *Oceano settentrionale*, ecc. L'energia dell'evaporazione determinata dalla posizione geografica del *Mediterraneo*, spiegherebbe il fenomeno della sua maggiore salsedine, mentre il minor grado nel mare *Oceanico* potrebbe spiegar la bontà de' *Warp* ed altre fanghiglie al § 1715 memorate. Se non che la diffe-

renza è minore dell' uno del 100, onde non è da tener in sospetto il mare d'Adria e il Tirreno più dell' Oceano, le cui correnti v'entrano perenni e incessantemente si meschiano. Io poi d'altronde avendo per ottime le colmate di *rifiornamento* per ammendare terreni di eccessiva salsedine, proverò in quella IV Sezione, quanto il dubitare di nocevole influenza dell'acque marine colle fluviali nelle colmate di foce sia del tutto manchevole.

1748. V e VI. La Qualità dell' impostime e mutabilità delle foci sono argomento a dubitazioni gravissime. Però, si connettono al modo preciso, col quale la creazione della colmata s'adempia. Quindi è da cercare più innanzi nelle norme d'esecuzione, se a queste emergenze adeguatamente provvegano.

1749. VII. Minimo sedimento. La quantità più o meno abbondante di limo, è quantità di tempo più o meno impiegata nel disporne. Se si enumerarono secoli per colmar con acque ricche del 3 per cento, e' si parrà mentecattaggine andar in traccia di torbide a mo d'esempio, con sol l'uno del 100 di limo. Che dire poi dell'acque chiarissime, quali tuttodi alle foci si veggono? Lascierei al Po, al Reno, e a tutti gli altri fiumi citati al § 848, il rispondere coi loro interimenti, la cui cubatura in mezzo secolo recherebbe stupore: ma benchè n'abbia dovuto ridire al § 1340, 1372 ecc., non torni grave, se vi do piccola giunta.

1750. Torbidezza dell'acque alle foci. Per quella disposizione onde le materie terrose quasi a strati si travolgono dalle correnti, e per la tenuità di quelle recate negli strati superiori dalle medesime nel lor ultimo tratto, si paiono l'acque di tale limpidezza da non ravvisarsi atte per avventura a colmate possibili a compiersi in temperato spazio di tempo. Se non fosse il timore di soverchia prolissità, quanti fatti non potrei citare sulla reale ed abbondante torbidezza di tutte le correnti che non sono lacuali! Senza ritornare al Gange il quale, secondo alcuni, depone in un'ora 85 676 919 metri cubici di limo, ed al Nilo che ne tributa al mare in pari tempo 513 501 metri cubici (1), ma il Po medesimo non ha dimostrato e ridimostrato che delta immenso potè creare, e

(1) Per evitare qualunque probabilità d'esagerazione, supponiamo, dice il MACARTNEY, che in quella parte in cui gli inglesi attraversarono il fiume Giallo, avesse solo larghezza di $3\frac{1}{4}$ di miglio, profondità media di 3 piedi, e velocità di 4 miglia per ora. Ne consegue che questo fiume versa nel mar Giallo per ogni ora, un volume d'acqua eguale a 418,176,000 piedi cubi di Parigi, cioè una quantità di 1100 volte più di quanto il Gange tributa al mare dell'Indie: *Pour pouvoir se former une idée de la quantité de limon mêlé aux eaux du fleuve Jaune, on fit l'expérience suivante. Dans l'endroit où le courant était de sept ou huit milles par heure, et où le fleuve avait 9 pieds de profondeur, on prit un gallon et trois quart d'eau, mesure commune. Cette eau déposa un sédiment qui, lorsqu'il fut compacte et pressé en forme de brique, forma une masse de deux pouces et un tiers cubes. Ce sédiment était composé d'un limon argilleux très-fin et d'une teinte jaunâtre; et lorsqu'il fut sec, on le réduisit facilement en poudre, impalpable en le pressant entre les doigts, etc.* MACARTNEY, *Voyage dans l'intérieur de la Chine et en Tartarie*, traduit avec des notes, par J. CASTERA. Paris, an XII, pag. 119, troisième édition. Il MARTINI stimò che nella stagione delle piogge, il limo trasportato dal fiume Giallo, formasse un terzo del suo volume. E il MACARTNEY, calcola i sedimenti trasportati dal fiume Giallo nel mar Giallo a due milioni di piedi cubi di terra per ogni ora, e cependant, d'après les proportions dont nous venons de faire mention, le fleuve porte chaque heure dans la Mer Jaune 3,420,000,000 pouces cubes ou 2,000,000 pieds cubes de terre; ce qui fait 48,000,000 par jour et 17,520,000,000 par an. Dietro osservazioni d'alcuni viaggiatori, crede che la quantità di limo nelle acque del Nilo nel tempo delle sue inondazioni, formi il ventesimo del suo volume. MACARTNEY, loc. cit pag. 121.

va ogni giorno accrescendo? Eppure il *Po* non porta in mare tutto quello che, rubato dall'*ALPI*, versano alcuni de' suoi più grossi influenti nei laghi del *VERBANO*, del *CERESIO*, di *COMO*, d'*ISEO*, di *GARDA*, di *MANTOVA* ecc. Chi ha veduto la rotta di *SESMIDE* per la celebre piena del *Po* del 1839, conterebbe qualche migliaio d'ettari coperti in varia altezza di sabbia e di melma. Il lago di *SALPI* (nel regno di Napoli), lungo 11 miglia geografiche e di larghezza *ragguagliata* 1 miglio e tre quarti (1), pe' soli straripamenti dell'*Ofanto* e della *Carapella* avea la sua massima profondità di 7 palmi nel 1765, di 5 nel 1803, di 5,16 nel 1808, di 2,75 nel 1816, di 2,16 nel 1819; cosicchè, secondo narra il *RIVERA*, fu ritenuto dal *GUERRA* nel 1828 che in meno di 61 anni il lago si sarebbe interrito. Non prova ciò una singolare torbidezza di fiume alla sua foce? Del 1842 vidi gran parte de' terreni in cui riversarono torrenti del Bolognese per quel vero diluvio; e stimerei a qualche migliaio gli ettari dove quella sola piena lasciò da 8 centimetri a 12 d' interramento, senza parlare de' dossi presso alle rotte, estesi alcuni qualche centinaio d'ettari, e la cui elevazione era di 50 a 50 centimetri ed in alcuni posti di uno a due metri. Svolgendo gli atti di quella eccellente Istituzione, ch'era la *CONFERENZA AGRARIA* di Bologna (2) hannosene documenti più che a bastante. E quando si vegga per quel che segue, anche in istato di limpide e tranquille non darsi acque di fiume nè di mare senza materie in sospensione?

1751. Limpidezza dell' acque. Allorchè appaiono anco chiarissime contengono sempre materie solide in sospenso. Mi varrò di rilievi sull'acque del *Tamigi*, per attenermi a dati incontrovertibili (3), avvertendo che non si tratta di tener calcolo degli elementi estranei che la chimica svela nell'acqua anche pura.

Quantità di materie in sospensione nell'acque tranquille e limpide.

Nel TAMIGI		Grani per piede cubico. (4)
A BRENTFORT		1,75
» HAMMERSMITH		1,85
» CHELSEA		4,15
	Media	2,58
Nel MARE		Grani per metro cubico.
A Bassa marea, alla superficie		10,21
» Mezza marea ascendente, alla superficie		13,20
» » a 9 piedi sotto		6,00

(1) AFAN DE RIVERA. *Del bonificazione del lago SALPI*, Napoli, 1845, pag. 20, 40 e 44. Il palmo di Napoli è metri 0,26567.

(2) V. FELSINEO, anno III, dal 15 novembre 1843 in avanti.

(3) DUPIN Charles. *Mémoires sur les rades couvertes ou ports de refuge projetés sur la côte d'ANGLETERRE, qui fait face à la FRANCE*. Letta all'Accademia delle scienze di Parigi il 10 novembre 1845. *C. R. des séances*, tom. XXI, pag. 1009.

(4) Il piede cubico inglese è met. cub. 0,0285. Il grano *troy* è millig. 0,064.

•	Alta marea, alla superficie	5,45
•	• a 9 piedi di profondità	7,21
•	• a 18 piedi di profondità	11,55
•	Mezza marea discendente alla superficie	6,58
•	• a 9 piedi sotto	6,92
	Medio	<u>8,11</u>

Esame delle materie in sospensione; proporzioni.

Sabbia	52
Calce con un poco d'argilla, e ossido di ferro.	24
Materie vegetali	24
	<hr/> 100

Perchè l'acqua giungano realmente chiare alle foci è d'uopo che il fiume sia totalmente lacuale, e n' ho recato al § 922 l'esempio del *Ticino*. Spesso poi di qualche modo intorbida, corrodendo sponde e quasi sfregacciando il suo letto. Forse niuno a questo proposito ha notato un fatto che quasi ad ogni piena ripetesì. Al suo primo arrivo, quando l'alveo è in istato di magra, il corpo d'acqua anteriore, che procede talvolta subitaneo con cataste d'arbori svelte, e quantità di materie galleggianti (§ 1482), ha una velocità ben maggiore che allorquando la piena si è tutta svolta, a mo' di dire, per l'intero alveo del fiume. Quell'antiquaria ha impulso dalla sovravegnente acqua che incalza, e non soffre ritardo da altra acqua anteriore che le impedisse d'affrettare. Quindi spazzola e raschia l'alveo, e sempre avanti sospinge materiali che insieme agli effetti descritti nel § 1195, concorrono a mantenere la torbidezza sino alla foce.

1752. Acque chiare che camminino per torrenti e per fiumi, sono dunque assai rare. Così potessero eliminarsi dalle colmate, solo quando affatto spogliate d'ogni materia estranea. Soventi appare giunto l'istante del dar l'andare all'acque, ed elleno ritengono ancora principii de' più preziosi. Distempera terra di campo con acqua tepida distillata, e dopo qualche ora separa questa, e ripeti l'operazione sinchè ottieni un acqua perfettamente limpida, e solo appena appena giallognola. Se quest'acqua si evapori a bagnomaria, n'hai un residuo, il quale contiene dal 40 al 70 per 100 di materie organiche. E vi si trovano inoltre, nelle ceneri, cioè nella rimanente porzione minerale, meraviglievole a dirsi, sostanze credute insolubili nell'acqua, siccome silice, carbonati, e fosfati di calce ed ossido di ferro (1). Non ripeterò in proposito le osservazioni esternate (2) nella CHIMICA AGRARIA (LIBRO I, CAP. IX). Quel residuo non è in quantità molto sensibile

(1) VERDEIL e RISLER. *Recherches sur la composition des matières solubles extraites par l'eau des terres fertiles*. Comptes rendus de l'Acad. des sciences (19 juillet 1852) Tome XXXI, pag. 96.

(2) Tra queste rammenterò che il carbonato di calce si discioglie nell'acqua col favore del gas acido carbonico, siccome nota il BOUSSINGAULT, *Econom. rur. etc.*, tanto nella prima edizione. PARIS, 1843, tom. I, pag. 387, che nella seconda, PARIS, 1851, tom. 1, pag. 595. Lo stesso è a dire della silice, ecc., onde il concetto dei citati VERRILL e RISLER non è abbastanza fondato.

rispetto all'acque in cui sta, non in sospenso, ma in vera soluzione. Tuttavolta è insegnamento a non affrettar troppo nella eliminazione delle così dette acque chiare di colmata, ed intanto è argomento che anche alle foci, le acque correnti, comunque non sembrano torbide, contengono anzi principii fertilissimi, che a puro scapito, vanno a perdersi in mare.

Le premesse dubitazioni offrono adunque prova delle difficoltà somme di coteste colmate alle foci, ma in pari tempo dimostrano non essere le medesime insuperabili. Del quale mio profondo convincimento ho fiducia che la descrizione stessa delle opere, quale ora verrò designando come occorrevoli a tanto scopo, debba porgere non dubbia giustificazione.

[3] Opere da eseguire.

1753. Le colmate alle foci sarebbe assai fiate stoltezza procacciarle con arginamenti, chiaviche immissarie ed emissarie ed altrettali costrutture. Colà, non di rado, cielo acqua e terra e null'altro ! nè abitazioni, nè strade, nè ponti; appena qualche circolazione di battelletti pescherecci. Centinaia di chilometri quadrati sono pantanosi, malsani, e vere lame d'acque stagnanti (1). Chi potrebbe reggere in cotali luoghi ad opere di lunga lena, chi tradurvi ordegni e materiali, chi recarvi i generi alimentari per numerose squadre di lavoratori? Arrege impossibile lo stabilirvi a dimora custodi, e famiglie d'operai pronti a vegliare e riparare le opere, quando pure con indicibile dispendio e pericolo costruite. La grande operaia dalle milla braccia, dai mille utensili, la Natura è quella a cui soccorrere, perchè sollecito e regolato faccia quanto da sola, quasi Penelope, spesso fa e disfa in pari tempo. Or indaghiamo quale sia il sistema pratichevole nel caso di delta ancora disabitati, e affatto in via di creazione, e prima negli altri ov'è già orma d'uomo e vestigio d'agricoltura.

1754. Delta in formazione. Riguardiamo innanzi tratto la figura 274 del § 1345, e chi nol rammenta, quanto vi è detto rilegga, ch'ora è ben luogo della sua applicazione più vantaggiosa. S'io volessi che da quel mozzo triangolo FPPR emergesse un fior di terra non minore di qualche migliaio di ettari, come ve n'ha proprio di simiglianti posti là dove quel magnifico *Eridano* prepara tanto suolo fecondo ai venturi, dovrei cominciare da tre capitali difese:

1° *Dalla corrosione ed erosione dell'acque;*

2° *Dalla mutabilità della foce;*

3° *Dall'oltrar delle dune;*

Conseguiti questi tre provvedimenti è tolto alla Penelope di sfar il brano che va via fabbricando, e quindi l'acqua sempre incessante nelle sue piene a deporre, se gli manchi facoltà di sottrarne, compierà di per sè un magnifico triangolo elevato, pianato, e di fertilità incredibile. Veggiam dunque di provvedere a que' tre fenomeni più o meno avversanti.

(1) Valga quest'esempio del Rodano « *La pente du Rhône de LYON à ARLES est de cinq dixièmes de millimètre, mais déjà d'ARLES à la mer elle n'est plus que de quatre centièmes de millimètre, un treizième de la pente supérieure: et tout le littoral, sur une longueur de 80 kilomètres jusqu'à la mer, et sur toute sa grande largeur est devenu marécageux et malsain.* Puvis, De l'Endiguement des cours d'eau, § XXIV.

1755. Studio pratico. Dissi: essere altra cosa i delta e spiagge, ove l'uomo non fissò per anco dimora, da quelli ove si fissò d'alcun modo. Ed è per avventura non più malagevole, ma più complicato il ricolnamento de' delta spaziosi de' grandi fiumi, quando esso si è stabilito nelle loro porzioni più rilevate. Dove la formazione naturale del delta è molto avanzata, offre piani stupendi emergenti anco dalle piene, e nello stesso tempo, bassure, marazzi e stagni tuttora da riempire. Lasciando fare alla natura, l'azione libera del fiume saprà compiere il fatto suo in gran parte, pareggiando *riazzi* e luoghi depressi, non forse affatto affatto, nè in discreto tempo, come quando per le opere dell' arte si soccorra la natura stessa a quelle deposizioni di colmata. Egli è ben facile comprendere che anche gli spazii abbastanza rilevati potrebbero similmente coltivarsi, come s'è detto delle *Casse di colmata*; che le arginature a siepaglie di cui è da dire aiuterebbero a sopralzare nello invernale tempo anche le porzioni coltivate, proteggendole nella stagione delle investite. Alcune poi servirebbero come massicciate per le circolazioni de' vari posti abitati e messi in coltura, e mano a mano sparirebbero *riazzi*, pantani ed altre incoltivabili e insalutifere bassure. Tutto questo non però, dove l'uomo spesso inconsultamente riguardando solo al presente, e quasi usurpando l'avvenire o smenticando di porvi mente, con gravi dispendi ha ricinto con dighe le quali non assicurano appieno dalle disorbitanze del fiume e rendonle anzi nel caso più terribili, ed ha carcerato estensioni comprendenti stagni e paduli onde poi anche le porzioni elevate e feconde divengono tra breve incoltivabili perchè, pel malsano aere, inabitabili.

1756. Antivedimenti. In queste località è d'uopo studiare a dovere il *il passato*, il *presente* e l'*avvenire*.

Il *passato* insegnerà non di rado che i fondi a questi superiori in altri tempi, erano asciutti, abitati e coltivati; la creazione del nuovo delta cioè la protrazione di foce e di spiaggia gli ha resi gran parte maremmosi; altra parte, di scolo infelicissimi.

Il *presente* dimostrerà che il naturale dosso marginale creatosi a poco a poco dal fiume nel protrarre il suo alveo, e per sopraggiunta gli arginamenti artificiali, perpetuano que' marazzi e stagni tutt'ora interpolati dagli spazii più alti. È d'uopo perciò calcolare esattamente quanta l'estensione bastantemente colmata, quanta quella, comechè coltivata, tuttavolta più o meno difettosa di scolo, e quanta infine, quella maremmosa o sommersa del continuo, o, fuori dell'estivo tempo, in preda alle acque ristagnanti.

Il *futuro* stato deesi poi con appropriata induzione prevedere collo indagare, se non cessando il fiume il suo protramento di foce, i luoghi, avvegnachè nel presente rilevati, si troveranno poco a poco in condizione ognor meno felice, perchè il successivo interrimento di letto del fiume, li renderà relativamente sempre più depressi. Quindi l'avvenire più o men remoto recherà grave e doppia iattura; 1° i buoni ed alti terreni scemeranno facoltà di scolare, diverranno acquitrinosi, ed infine potranno anche impaludare; 2° gli argini esistenti rimarranno inetti a contenere il fiume per la replezione del suo letto; sarà giuocoforza elevarli; quindi ringrossarli e sostenere enorme spendio intantochè gl'interni stagni e marazzi gravandosi di maggior altezza d'acqua, invadendo circostanti luoghi, ognor più dilateranno.

1757. Distinzione così rimarchevole dee sempre tenersi a calcolo, e dipende dal sano criterio di chi all'intrapresa s'accigne, lo apprezzare come le seguenti opere si denno a' luoghi modificare.

I. *Difesa dall' acque.*

1758. Corrosione ed erosione. La sponda de' diversi rami o braccia de' fiumi, detti anco *riazzi*, alle foci è travagliata, dalle correnti acque alla base e dall'esondanti alla cima. Tutto l'artificio per creare la colmata di foce consiste; 1° nel sopprimere parecchi di cotesti *riazzi* vaganti, che nelle alte acque fanno strie e solcano il delta del fiume, trasportandone l'impostime nel discendere a mare; 2° impedire ai rami maestri, in cui viene così a confinarsi lo smaltimento delle piene, che corrodendo le sponde per se stesse soffici e poco coerenti, distruggano le spontanee ed artificiali replezioni. Chiudere adunque ed ostruire con *traverse*, *siepaglie* ed *argini* i *riazzi* superflui, e garantire le sponde de' rami principali, è il primo impegno cui si dee soddisfare. Natura di luoghi, diserta d'uomini e di comunicazioni, costringe a valersi di quanto vi si trovi, e di valor modico o nullo. D'ordinario alberi e *siepaglie* non vi difettano, o a poca distanza con minimo prezzo s'acquistano. Facile il trasporto, perchè ben composti a foggia di zattere, con batelletti a peggio far, si rimurchiano. Però in questi luoghi hannovi due nemici da combattere: le marine acque, o le dolci.

1759. Onda marina. Ricordi il lettore che il mio supposito è sempre di accingersi a queste colmate, soltanto ed esclusivamente dov'è spiaggia sottile (§ 1728, 1729, 1732). Oltrecchè cotai luoghi indicano favorevole l'azione del mare, perchè esso da ultimo vi reca più che non ritoglie, l'onda stessa per flusso o fortunati procede assai più sottile e meno furiosa che non dove investe ripida sponda, o l'irto scoglio quasi a colpi di catapulta conquassa.

1760. Procedere insidiando. Spesso però quelle spiagge sottili sono di materiali incoerenti composte: suolo estremamente diviso, mobile; ad ogni venteggiare, insorgente, fuggevole. Ma col secundar libente la natura, l'industria dell'uomo può conseguire larghi effetti e conquistar facilmente molto terreno ovunque il mare è uso recarne a riva. Guai se l'intraprenditore di Colmate di foce, si pone in capo d'agguantare all'onde, tutto ad un tratto, la spiaggia da loro formata, e del cui dominio tenacissime di certa guisa prendon atto ogni giorno colle maree, ricoprendole, come a dir passeggiandole. Quasi insidiando convien costruire opere sporgenti appena dal suolo quanto vale a rattenere sottile strato di limo; poi mano a mano si rilevano sempre le *siepaglie*, gli *arginelli*, le *intrecciature*, per conquistare altro piccolo strato, e via via successivamente si perviene a creare la più bell'opera che l'agricoltura sappia eseguire.

Le *casselle* ed altri ingegni pescherecci, e parchi da nutrire ed ingrassare datteri di mare ed ostriche, sono fragili giuocherelli d'uomo, a petto dello spumante elemento. Tuttavolta, esaminando le spiagge ove si fanno, vedesi al dir del CHASSIRON, con qual prontezza si formano, dietro di essi, alluvioni tali che obbligano a farli discendere verso mare. Perciò, in molte località, sui terreni ora coperti ora scoperti dai flutti, si aprono fosse parallele alle rive, spesse o poco profonde, simili ad ampi solchi formati coll' aratro. Al momento delle

prime maree ascendenti, ossia del flusso del mare, le fosse, prosegue il CHASSI-MON (1), verranno interrite. Ripetendo l'affossamento, ed alzando piccole dighe avanzate, quelle terre, pantani e sabbie, incessantemente recate dal mare, non ponno più essere trasportate dal riflusso, sia perchè così ritenute, sia perchè l'azione del riflusso a quella del flusso è inferiore, onde il dare sul ritogliere avanza.

1761. Ma siano del mare o del fiume, la potenza dell'acque a trascinare i materiali da esse pure depositati, sarà sempre vinta più agevolmente con altre forze vive della natura, cioè colla spontanea e artificiale vegetazione. Quando però si trattasse di estensioni ragguardevoli, ho detto a bastante nel CAPITOLO XII delle costruzioni fluviali alle foci (§ 1556 e seguenti), non che delle costruzioni marittime (§ 1548 e seguenti sino al § 1565), per trasciegliere nell'applicazione quelle che meglio acconce si ravvisassero. Ho pur detto distesamente delle mantellature ed altre opere d'imboschimenti, ma qui ho da ridirne. Imperciocchè, ove le colmate in questione potranno conseguirsi mercè lavori di legna e piantagioni, ivi sarà realmente il tornaconto, vuoi per l'osservazione atta al § 1758, vuoi per le ragioni emergenti dalle stesse norme che seguono.

1762. **Influenza delle piante.** Benchè al XXVII LIBRO, tra le norme di coltivazioni eccezionali, saranno appunto quelle di terreni di nuova creazione come le alluvioni marittime, in aggiunta agli studii offerti nel CAP. XII, giova notare in questo luogo il sussidio che la vegetazione può recare al sopralzamento di quelle spiagge.

Primo avverta l'agronomo la proprietà delle piante nel concorrere colle piogge a *dissalare* ossia a temperare la salsedine di questi nuovi terreni, che naturalmente l'acqua del mare riesce talvolta sopranmodo a saleggiare. Questo effetto però ottengono le piante, quando i flutti cessano di ricomparire ogni giorno sulla spiaggia colla marea.

Seconda avvertenza; tra le piante di cotali luoghi, alcune nel loro sviluppo ammonticellano il terreno, cioè vanno componendosi nell'accestire un mucchietto di terra; altre invece incavano piccoli bacinetti attorno al loro fusto. Il primo effetto, segnalava il BOITEL (2) prodursi dalla *Trachynotia alterniflora* graminacea cestata ossia cespitosa, e ingramignando cuopre il suolo: l'effetto inverso attribuiva a una pianta delle *chenopodicee*, per di lui stima, la *salicornia herbacea* (3). In generale, le piante ricche di steli a foglie numerose, rigidi e stivati, quali ha il cesto delle graminacee, e munite di radici robuste e striscianti, poco cedono allo sforzo de' venti e de' fluidi; ognor più accestiscono con cioeche di fusti e fogliame, con cui frangono l'onde, e le molecole terree n'agguantano e

(1) Vedi *Dictionnaire d'Agriculture* del Bosc, Art. ALLUVION.

(2) LES MARAIS DE LA SEVRE NIORTAISE, *Journ. d'Agr. prat.* III Série, T. I, pag. 688. In questa memoria il BOITEL propone per l'*assainissement afin de faire cesser les fièvres intermittentes qui sont le principal fléau qui ravage ces populations*, di fare grandi canali di scola, piantagioni e fognamenti. Ma potrà poi il mare ricevere il deflusso di acque da terreni, la cui superficie è in gran parte ad egual livello del suo? L'ingegno delle colmate non è qui l'unico cui aver ricorso?

(3) Nel V LIBRO è già detto come alla *salicornia*, al *chenopodium maritimum* deo l'agricoltore procurare di sostituire la *festuca fluitans*, l'*hordeum maritimum*, l'*alopecurus bulbosa*, il *trifolium frugiferum*, il *lotus corniculatus*, oltre la citata *trachynotia*.

rattengono. L'altre pompose di fusti e foglie più massicci e carnosì, ma con organi sotterranei esili e pieghevoli, soccombono sotto l'acqua e s'interrano nella melma, che l'onda di poi rammollisce, e ritirandosi ripiglia insieme colle mal ferme pianticelle cresciutevi.

Tersa avvertenza deesi riportare sulle piante capaci di assodare le mobili sabbie, e tra le mentovate nel CAPITOLO delle DUNE (LIBRO XXVII), il *calamagrostide* o canna delle sabbie (*calamagrostis arenaria*), unitamente all'*elime delle sabbie* (*elymus arenarius*), impediscono la dispersione de' sedimenti sabbiosi, gli arricchiscono di loro organiche spoglie, ed aiutano il sopralzamento del suolo.

1763. Del resto convien riferirsi alle nozioni del V LIBRO o BOTANICA AGRARIA, oltre alle dette norme speciali del LIBRO XXVII. Nè dimenticare quanto si chiari per quel V LIBRO medesimo sulla naturale vegetazione. La natura favorisce con ogni mezzo la dispersione de' semi per tutta la terra; ove si presentino le circostanze favorevoli al loro sviluppo, presto il suolo si ricopre da sè di vegetabili. Ho veduto magnifici boschi nati e cresciuti nelle casse di colmate, senza ch'uom v'abbia posto pensiero, e le golene, i retratti e renai del Po e di molti fiumi ne porgono quotidiano l'esempio. Si propongono da qualche scrittore seminazioni di *sala*, *codone*, o *mazza di pazzo* o *stiancia* (*typha latifolia*, T. *palustris*) e di *giglio giallo* (*Iris pseudoacorus*): ma queste piante raro mancano se il terreno sia costantemente bagnato. Le cure maggiori si deono alle sabbie, perciocchè senza il soccorso dell'arte, perdurano secoli ignude d'ogni vegetazione. D'altronde per l'uopo nostro non è solo l'azione de' venti, ma l'erosione superficiale prodotta dall'acque cui urge riparare. Quindi il bisogno di piante arboree, sieno poi arboscelli e d'alto fusto.

1764. **Cipresso distico.** Tra l'ultime, onde combattere le intemperanze de' fiumi nel dilacerare le sponde, venne proposta la piantagione del *Cipresso Gaggia* (1) C. *calvo*, C. della *Virginia*, C. della *Luigiana*, C. dell'*America*. Pochi gli alberi esotici utili quanto questo vago cipresso, il quale benchè resinoso, vegeta con rigoglio ne' terreni palustri e inondati. Nella Carolina non rari, secondo il CATESBY, quelli di metri 9,921 di circonferenza (2). Intorno alla base, a distanza di un metro e mezzo circa dal tronco, offre certe escrescenze bernoccolute della radice, di varia figura; sporgenti da un decimetro a mezzo metro, di legno durissimo dove, secondo il CHARLEVOIX et il ST-PIERRE, imboschisce le sponde del *Mississipi*. Quello estendere le sue radici a 12 metri lungo le ripe, e queste assodare e cuoprire con le dette protuberanze, spesso fitte al segno da non lasciare quasi intervallo tra loro, sono qualità preziose per la tutela di sponde sempre or più or meno sommerse.

(1) *Cupressus disticha*. Wild. Sp. 4-512 — *Scubertia disticha* — *Cupressus foliis distichis patentibus*, LINN. — *Cupressus virginiana foliis acaciae deciduis*. DUNAM, T. I, 82 — *Cyprès de la Louisiane*, *Cyprès distique*, *Cyprès chauve*, FR. — Bald, *deciduous Cypress*. ANGL. Tronco che si eleva notevolmente, ed acquista grossezza straordinaria: rami numerosi; frondosi; foglie lineari appuntate, approssimate, distiche, aperte e caduche, di un verde vago e delicato: coni più grossi che nel cipresso maschio, con semi pure più grossi, lucidi, angolati. Appartiene alla Classe XXI di LINNEO, cioè alla MONOEZIA MONADELPHIA, ed alla famiglia delle Conifere. V. LIBRO V.

(2) SAVI, *Trattato degli alberi della Toscana*. Ediz. II, Firenze 1811. T. II, pag. 72.

1765. Ma quest'albero è raro nel commercio: il suo sviluppo può essere troppo lento: quella diffusione delle radici dannevole all'altre piante vicine. Però della sua acclimazione, e non eccessiva lentezza hannosi prove sufficienti. Il Du HAMEL ne fece piantare e gli riuscirono rigogliosi lungo un ruscello, come avvenne di quelli piantati dal MALESHERBES (1). Il THOUIN constatò che in Francia riuscivano perfettamente nelle torbiere, durante l'inverno sommerse. Il POEDERLÉ ne vide bellissimi, piantati da lungo tempo in Inghilterra, e ne cita altri coltivati dal DE RESPANI nel Belgio, sani e vegetanti vigorosamente (2). Molti esistono nel parco di CLAIRVAUX appartenenti al DE MONTEBRON, uno de' quali di 48 anni (nel 1841), ed è rimarchevole per quelle radici bernoccolute che si estendono oltre 12 metri (3). Il SAVI ne citò diversi individui in Toscana, due de' quali nel giardino PESCIOLINI, ma piccoli. In Francia avviene altri a RAMBOUILLET, ST-CUCUPHA e TRIANON. Il citato POEDERLÉ afferma averne veduti ricchi di seme in Inghilterra; il mezzo, dice egli, il migliore per acclimare queste piante nel Belgio è quello de' semi, ma si può moltiplicare con margotte e talee di primavera.

Ho pur detto nel V LIBRO quanto sarebbe convenevole estendere le cognizioni ad acclimare piante utili come la presente, mentre lo si ottiene e procaccia per molte disutili affatto, o di puro ornamento. Filippo RE, dichiarava il *cipresso distico* da coltivare in piena terra (4); perciò trovo attendibile la proposta del FROMOND di coltivarlo sulle rive del Reno, e fo stima, riuscirebbe con successo ad imboschire le sponde del delta in questione, perchè la pineta di Ravenna è solenne dimostrazione di fatto, del rigoglioso successo in consimili luoghi del pino ch'è pur della stessa famiglia delle *conifere*. Il Du BREUIL indica il cipresso di-

Fig. 331.



(1) Ce Cyprés doit avoir ses racines dans l'eau: ceux que fit planter au MONCEAU feu Mr Du HAMEL sont le long d'une petite rivière: Mr de MALESHERBES a réussi de même en les plantant dans des pareils terrains: ses cyprés ont trente ou trente-deux ans. . . . FOUGERON DE BONDARNY, *Mémoire sur les cyprés*.

(2) DE POEDERLÉ, *Manuel de l'arboriste et du forestier belge*. Sec. édit. Bruxelles 1788, T. I, pag. 290 e 291.

(3) *MONITEUR de la propriété*. Six. année (1841), pag. 8.

(4) RE, *Il Giardiniere avviato*, ediz. 3^a, Vol. II, pag. 107. MILANO 1812.

slico insieme coi pini, colla quercia pedunculata, coi pioppi, salici, ecc., siccome adattato ai terreni *argillo-sabbiosi*, ed anco ai *sabbio-argillosi* (1).

La fig. 551 ci offre il ritratto di quello assai giovane e florido esistente nel Giardino Botanico di Torino.

Per farsi concetto comparativo della crescita di questo cipresso, ed insieme d'altri alberi da imboschire terreni d'ultima alluvione alle foci de' fiumi nel mare, giova questo prospetto di piante coltivate dal LONGERIL nella Bretagna di Francia (2).

Pianté.	Età.	Diametro.
Abete rosso (<i>Pinus picea</i>).	anni 50	centim. 155.
Pino di lord Veymouth (<i>Pinus strobus</i>)	" "	" 129.
Pino di Riga	" "	" 115.
Abete bianco (<i>Pinus abies</i>).	" "	" 151.
Larice (<i>Pinus larix</i>).	" 25	" 94.
Cedro del Libano (<i>Pinus cedrus</i>).	" 30	" 110.
Cipresso distico (<i>Cupressus disticha</i>).	" 19	" 100.
Quercia del Kermes (<i>Quercus conifera</i>)	" 20	" 110.

1766. Il SANVITALE (3) propose rialzi artificiali o alzate di terreno negli stagni (difficilmente per mia stima eseguibili), dove si piantassero, oltre il mentovato cipresso distico, varie specie di pioppi, di noci ecc., il *quercus pyramidalis*; il quale come il *pinus argentea* oltre i *salci* e le *betule*, l'ontano, il frassino, il sambuco acquatico, possono pure servire all'uopo de' proposti imboschimenti. Tra le specie di salici, il salcio capreo è pure lodato (*salix caprea* LIN.), perciocchè consolidi il fango e la torba intorno alle sue radici, del che come di tutte l'altre piante adatte a luoghi umidi, e alternativamente sommersi, è come dissi, da indagare nel LIBRO V contenente la BOTANICA AGRARIA.

1767. Gl' **imboschimenti** occorrevoli sieno cominciati al limite inferiore del corso vivo de' *riazzi*, e rami maestri, in cui suolsi dividere la corrente alla foce, ed estendansi sul piano alluvionale sino all'incontro del lavoro di cinta della colmata. La disposizione offerta dalla fig. 224 al § 1241 tanto può applicarsi alla riva d'incasso dell'alveo vivo del *riazzo*, quanto ai rilevati di terra componenti la cinta del bacino da colmare. Nel primo caso suppone S S quella sponda naturale, M M il fondo presso alla ripa stessa, ed E E come P P P le linee di piantagione da eseguire. Nel secondo caso S S raffigura la sponda del rilevato ed M M il piano alluvionale tra quello e l'alveo vivo della corrente. Il reticolato poi disegnato dalla fig. 225, offre sistema applicabile allo imboschimento del piano d'alluvione, sia quello M M or ora detto, sia generalmente per cominciare a stabilire la base, per modo di dire, della colmata, e per sopralzare tutti que'riazzi e renaj al doppio fine di abbarrare il corso a que'rigagnoli superficiali, e trattenere il sedimento (§ 1245). Raccomanderò poi in

(1) DU BREUIL, *Cours élémentaire d'Arboriculture*. PARIS 1846, pag. 216, n° 118, e pag. 217, n° 146.

(2) *Journal des Connaissances utiles*, 1832, pag. 282. Avverta il lettore di consultare a suo tempo il LIBRO V contenente la BOTANICA AGRARIA.

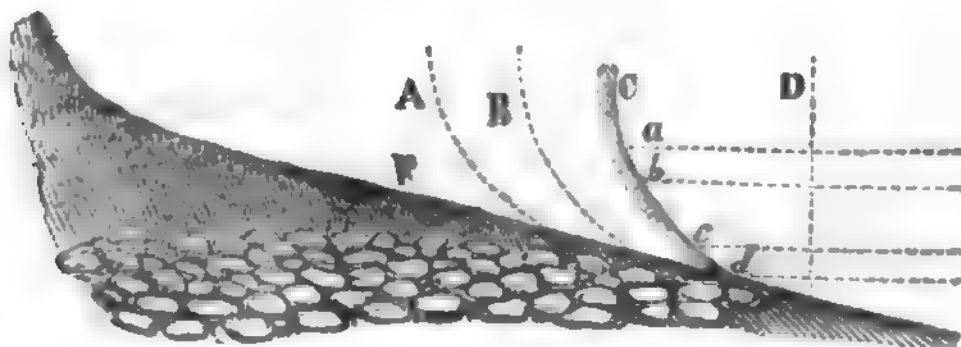
(3) Congresso degli Scienziati a TORINO.

ispecie i propagginamenti, come ho dimostrato al § 1246 tanto agevoli ed utili per collegare e assicurare tra loro le diverse linee di piantagioni.

1768. Forma o figura de' lavori. La molta pendenza assegnata nella ricostruzione de' Veneti Murazzi (§ 1362) è pratico insegnamento di conservare o anche aggiugnere coll'arte, moltissima declività nelle sponde del delta da ricolmare, sia dove sono ripa de' diversi rami del fiume, sia e maggiormente di fronte al mare. Nel comporre gl'imboschimenti, il farlo con intrecciature a scaglioni (§ 1275) è il miglior consiglio. Quando però deesi col progresso della colmata pervenire ad altezze, considerevoli rispetto al pelo basso del fiume o del mare, è da indagare se in luogo di un lungo piano inclinato possa meglio resistere all'onde una superficie dolcemente concava esternamente.

1769. Insegnamento della natura. Da rilievi dovuti in specie al LAMBLARDIE (1), confermati da osservazioni fatte nella MANICA, a CHERBOURG, sulle coste della BRETAGNA, su quelle dell'isola di RÈ ecc, risulta che le coste del mare ove si compongono di rocce tenere, o di ciottoli agglomerati, o di terre tenaci, presentano sempre nella parte superiore al livello delle alte maree ordinarie tranquille, una curva cicloidale, la cui altezza aggiugne talora 4 metri, ma dipende dall'altezza cui pervengono o di certa guisa s'arrampicano le onde. Al di sotto prosegue una scarpa la cui linea è tangente alla detta curva, ma si modifica secondo una pendenza, più o meno prolungata sino al livello delle acque più basse. La fig. 332 può dare idea di questo profilo delle spiagge marittime (2).

Fig. 332.



Certo la natura della costa influisce sulla pendenza: ma quando si tratta di lavori fatti da secoli, la roccia tenera cede quanto l'argilla. Quindi possiamo conchiudere che la forma più resistente all'impeto de' flutti è quella in queste località rivelata dalla stessa natura, e vi troveremo che al di sotto di quella curva la scarpa giugne ad avere sino al 7 di base per 1 d'altezza, e al di sotto del basso mare si protrae sino col 30 per 1.

1770. Dietro questa forma riconosciuta anche in specie dal PORKL e dal MARY (3) e verificata anche in coste schistose e granitiche, il Colonnello EMY propose le forme concave in tutte le costrutture marittime esposte perpendico-

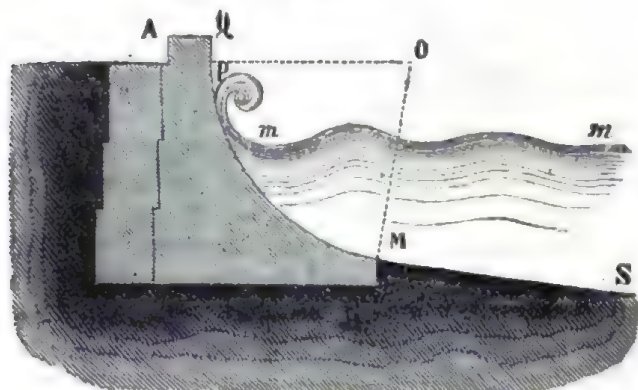
(1) LAMBLARDIE, *Mémoires sur les côtes de la Haute-Normandie*.

(2) Rilevata dalla fig. 519 dell'Opera dello SCANZIN addietro citata.

(3) *Annales des Ponts et Chaussées* 1832.

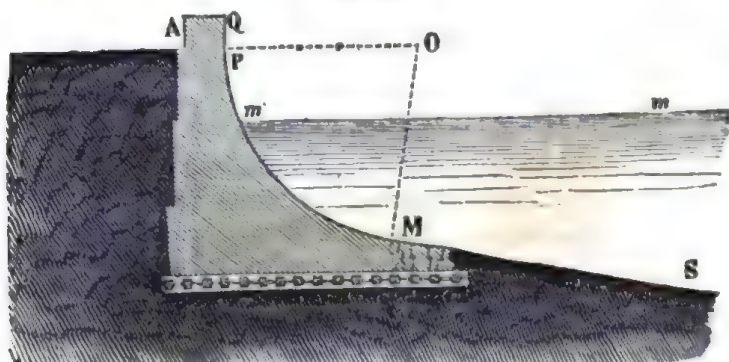
larmente ovvero obliquamente al cammino dell'onde siccome fu adottata dal

Fig. 333.



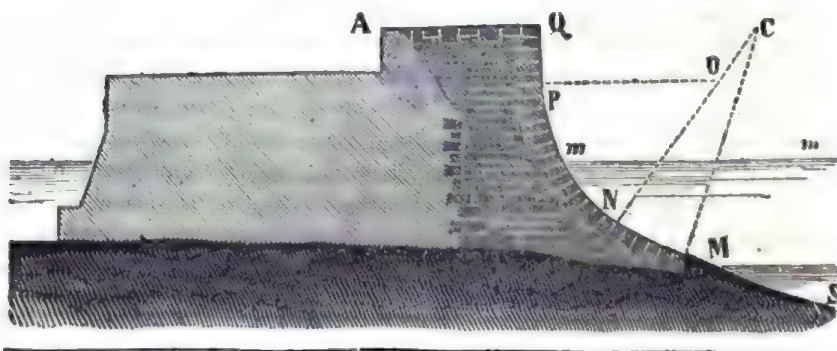
DEBAUDRE nella ricostruzione del molo della *Sacca* nella baia *S' Jean de Lutz*. Le fig. 333 e 334 daranno esempi di curve adottate dallo ENV (1), e

Fig. 334.



la figura 335 di quella del DEBAUDRE (2). Certo nella pratica una sezione poli-

Fig. 335.



(1) Fig. 335 dello SCARZIN, opera citata, 1° e 3° esempio,

(2) Fig. 334 del medesimo.

gonale che si accosti inscritta o circonscritta a quella curva, anche a stima dello SGANZIN deve presentare gli stessi effetti.

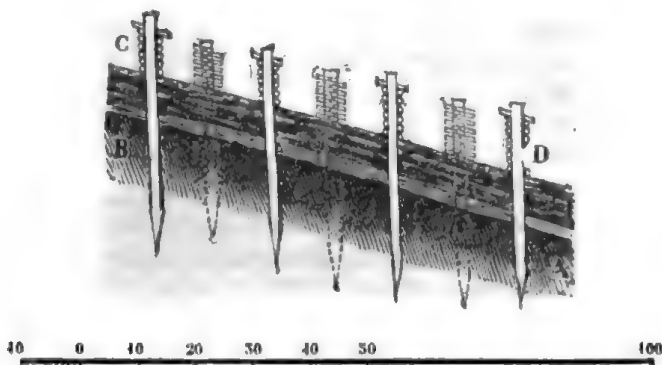
Ma questo problema merita d'essere meglio studiato dagl'ingegneri; ritengo tuttavia che tornerà utilissima cotai forma leggermente concava nel rivestire le sponde verso mare e creare quelle palicciate sempre indietreggiando, pochissimo sporgenti mano a mano viene rilevandosi il suolo colla colmata.

1771. Difesa delle sponde validissima ed economica offrono nelle ripe molto inclinate le coperture di paglia di cui si diede la descrizione al § 1554, e come dissi i rivestimenti (§ 1267), le graticciate (§ 1271), e gli altri ingegni descritti nel CAP. XII quali *salvaripa*. Le *fascinate* si ponno fare a un semplice strato, o a più strati afforzati da linee d'intrecciamento equidistanti da 0,50 a un metro d'intervallo. Può comporsene un solo sistema e dicesi *fascinata piatta*. In Olanda v'impiegano 9 piuoli 28 pertichelle e 7 fascine per ogni metro quadrato. Si costruiscono anche in questa proporzione (1):

	In OLANDA	Lungo il RENO
Piuoli	150	200
Pertichelle	380	500
Fascine	100	100

La figura seguente 336 può dare idea di una fascinata di questo genere a salvaripa. A B sezione rampante, CD piano. La scala indica le sue dimensioni.

Fig. 336.



I lavori a *piano di rosta* (analoghi ai *tunages* de' francesi) nelle situazioni simili a quelle di cui è discorso, si costruiscono lungo il *Reno* per ogni 100 metri cubici (come sarebbe ad esempio per fare un lavoro lungo 10 metri, largo 5 ed alto 2) impiegando 350 delle loro fascine (lunghe 3 metri, e grosse circa 0,50) 700 piuoli, 1700 pertichelle, e 35 metri cubici di tenace argilla o di ghiaia. D'altre forme s'è detto nel XII CAPITOLO a sufficienza.

1772. Barricate. Similmente per obliterare i diversi rami o rivi che s'hanno a sopprimere, si possono costruire barriere formate con *fascinate*, e *piani di rosta* composti in argine, purchè dalla parte del fiume si afforzi con

(1) SGANZIN, *Cours de construction*, Liège 1840, T. I, pag. 103.

buona spalla di terra. Un lavoro di questo genere c'è dimostrato dalla fig. 337 senz' uopo d' altri schiarimenti. Si potrebbe muover dubbio se, come costumasi per le chiuse, sia meglio costruire queste remore in linea realmente perpendicolare all' asse del ramo da intercettare; ovvero in linea obliqua, perchè nel caso di tracimazione per qualche stragrossa piena, se ne avesse minor detrimento. Ma è d' uopo avvertire che l' acqua riverserebbe in direzione normale alla linea della barricata, e quindi dovrebbe guastare maggiormente, corrodendo in avalle a destra o sinistra la vecchia sponda del rigagnolo barricato. Il più certo mezzo, perchè coteste barricate resistano, è farle elevate più del piano circostante e prolungate, come dicono, a *corni di vacca* sul terreno, a modo che l' acqua piuttostochè traccimarle, blandemente sul terreno stesso si espanda.

1775. Retati. Dove abbondano molti e minuti rivi, quali torni sopprimere e riempire a livello del piano in colmata, la costruzione accennata al § 1245 (fig. 225) è la migliore. Quando si costruissero que' reticolati nelle spiagge marittime, a poco a poco si rileverebbero ad opera delle stesse maree. Interrate le prime fila d' intrecciamento, rifacendone altre più alte, valendosi de' più bei germogli o messi delle prime, si promuoverebbero sempre nuovi strati d' impostime. In que' litorali composti di sabbie mobili, onde muovono le dune tanto fatali e difficili da trattenere, con cotesti *retati* forse si conseguirebbero effetti vantaggiosi purchè si componessero colle cure nel § 1241 rinsegnate.

1774. Costrutture. Particolari ed importanti cautele richiede la costruzione degli edifici in queste località. Accennerò di volo le principali.

Fondazioni. Mentre un palo del diametro di 50 centimetri, lungo metri 8 conficcato in buon terreno può sorreggere il peso di 25000 chilogrammi, in fondi guasti o molli, come e' chiamano, appena può sopportarne 5200 (1). Nè questo è tutto. Alcune volte ne' fondi pantanosi e cuorosi, si è tentato di assodarli a

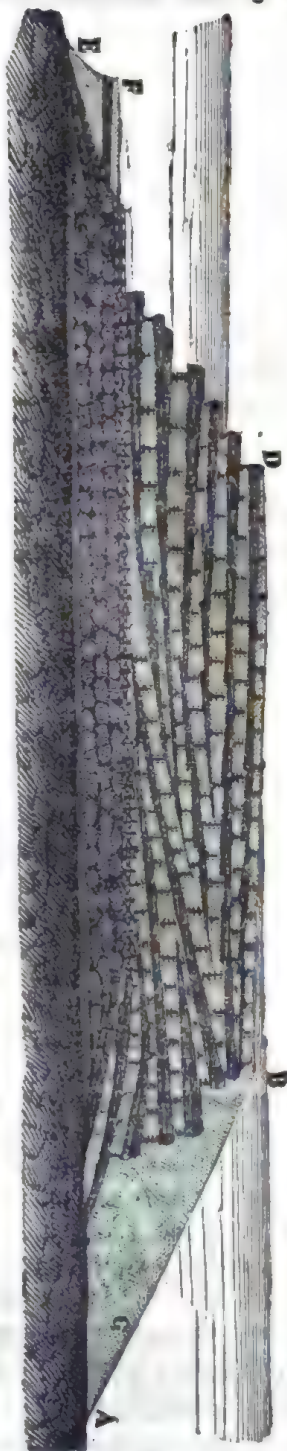


Fig. 337.

(1) Nelle grandi sperienze fatte all' *Havre*, un palo di 0,24 di diametro conficcato in

forza di pali, cominciando a conficcare quelli sul contorno del perimetro indi gli altri sempre verso il suo centro, affinchè il terreno così venisse tra i pali costipato e reso consistente. L'effetto però talora è riuscito inverso, perchè alcuni de' pali sono stati dalla massa melmosa e vischiosa (compressa dall'esterno rinflanco) spinti allo insù e sconficcati, levandosi in capo i muramenti (1). Perciò conviene estendere la palicciata anche al di fuori, onde regga il peso del terrapieno, e rinflanco qualunque, occorrevole all'edificio. Quando s'incontrano grossi strati di sabbia, i lavori riescono sempre bene fondati: come si è avvertito al III° Libro, si ha generalmente una falsa idea delle proprietà delle sabbie (2), mentre quando se ne trovano grossi strati, e s'impedisce loro di espandersi lateralmente, sostengono carichi gravissimi.

In generale tutte le *chiaviche*, *versatoi* ecc. saranno sempre da costruire di legname: ■ preferire negli addentellati le intrecciature e graticciate, o fascinate di *vivo* come suol dirsi, perchè tanto colle fronde che colle radici gli stessi lavori e le ripe mirabilmente difendono e assodano. S'eviti menda di grettezza nelle ale o diretti cortine, sia nell'ingresso, sia nella sortita delle acque; perchè tra terreno e legname, e così tra terreno e muro, havvi sempre manchezza di continuità, e comechè minima appaia cotesta interruzione, l'acqua sottigliandosi insidiosa vi penetra, allarga e finisce per isquarciare una bocca tra il terreno ed il lavoro, e così questo prendendo di fianco e dipoi a rovescio, lo sconnette ed atterra.

1775. Gli arginamenti in alcune circostanze possono occorrere rilevanti, quando deono non solo ricignere la porzione di delta in colmata, ma in ispecie difenderla dall'irruzione dei flutti. In questi luoghi non si smentichino le norme date ai §§ 1326 e 1327. Generalmente però sarà miglior consiglio, cogli artifici memorati (§ 1772), rilevare a poco a poco una spiaggia con moltissima pendenza, mano a mano armata di siepaglie e imboschimenti. Non è il flusso che deesi avversare, perciocchè i murazzi di Venezia non ponno farsi che da Italiani di quell'epoca, e di quella tempra: basta impedire al riflusso di trascinare nulla nel mare. A poco a poco rilevando sempre la spiaggia, sempre più sottile si fa l'onda del flusso, finchè si perviene ad avere così rilevata la sponda, da potergli con modico arginamento precludere affatto l'accesso. Tuttavia, oltre quanto ho detto (§ 1349 ecc.) delle dighe olandesi, non è disutile il riparlarne di nuovo.

1776. Dighe olandesi. Le dighe dei *polders* sono elevate da 0,50 a un metro sulle più alte marce; il ciglio è largo circa 1 a 2 metri, non ammettendo-

buon terreno e sporgente da questo un metro, si schiacciò sotto il peso di chilogrammi 54345. Questo era all'incirca il peso portato dai pali di fondamento delle pile del ponte di Touas, il quale ruinò del 1777, precisamente per la rottura di parecchi de' medesimi.

(1) *On a vu des pilotis de fondation de quai marcher, et s'incliner en surplomb malgré le poids des maçonneries qu'ils portaient, et sous l'action de la poussée des vases pressées par les ramblais intérieurs.* SCANZIN, loc. cit. T. I, pag. 164.

(2) Per istagnare, per esempio, le filtrazioni d'acqua, la sabbia fina è opportunissima. Riuscì infatti perfettamente anche pel canale di Borgogna: e nel canale *Caledonien*, con carico d'acqua d'oltre 5 metri, uno strato di 6 a 7 centimetri di sabbia bastò a prevenire, ■ stagnare quasi tutte le infiltrazioni. V. *Ann. de Ponts et Chaussées*, 1852. Nota dell' ispettore FÉVRE.

visi transito di carri e vetture. Quando si giovano di terra d'alluvione, formano tuttavia il nucleo, ossia corpo della diga, con massicci di sabbia: avvertenza sagace diretta ad impedire a sorci e talpe di formare cunicoli, ordinaria causa di pericolose *topinare* (§ 958). Parallelamente, e dalla parte di campagna, creano il *contrafosso* 1° per ricevere l'acque d'infiltrazione; 2° per accogliere lame di trascinamento ne' casi straordinarii; 5° per adunare e condur via l'acque interne e pluviali del *polder*. Dalla fig. 558, scorgesi la sezione verticale di una diga: in A rilevasi il massiccio di terra e sabbie; in R lo spalto di canne; in E la petraia; ed in S la scogliera che d'imbasamento indispensabile la rifornisce.

1777. Questi diversi ingegni e difese saranno applicati all'uopo secondo le circostanze de' luoghi; le applicazioni che seguono all'ART. V offrono i pratici esempi onde si chiarisce l'opportuno impiego de' mezzi medesimi, i quali deono essere alle predette circostanze e condizioni sagacemente appropriati.

II. Difesa dalle Dune.

1778. **Lotta colle Dune.** Quando rifletto alla vastità del terreno invaso dalle dune dell'*Oceano* e del *Mediterraneo*; quando ripenso alla grave minaccia di distruzione onde colpiscono villaggi e città ragguardevoli (1); quando infine pongo mente all'enorme dispendio di lavoro e di tempo per imboschirle (2), mi convinco dell'utilità di valersi delle colmate per arrestarne il progresso. In prossimità dello sbocco in mare di torrenti precipitosi, le dune si compongono in parte anche di minuti ciottoli e ghiaie, ma d'ordinario sono formate di sabbie. Le

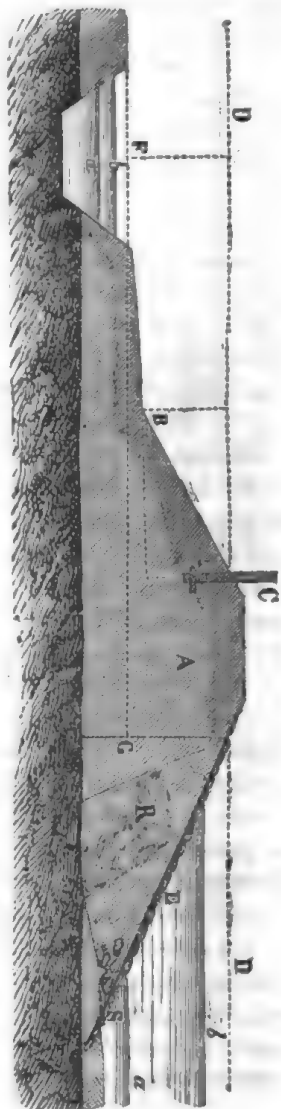


Fig. 633.

(1) Le dune, per esempio, del golfo della GUASCOGNA guadagnano 25 metri all'anno, onde il celebre CUVIER ne dedusse rimontare l'origine loro all'ultimo cataclismo, e si ha tema per la città di BORDEAUX che non sarebbe lontana tappa per quelle instancabili e terribili viaggiatrici.

(2) Le sole dune dei dipartimenti della GIRONDA, delle LANDE, della CHARENTE INFERIORE e della VANDEA sono calcolate di superficie ettari 106 566
La parte seminata col metodo BREMONTIER » 22 570

Restano ancora da imboschire . . . ettari 83 996
per quale lavoro si presumeva una spesa di . . . Lire 12,650,000

più grossolane per solito nelle parti rilevate delle dune, le minute nelle depressione ove le trascinano le acque piovane ed i venti (1). Se la prima vegetazione spontanea giugne ad impadronirsi della loro superficie (2), più tardi altre piante vi crescono e rendono macchiose (3). Infine si riesce a dissodarle e porle in coltivazione come, per citarne uno, offrono esempio le dune di VIAREGGIO. Si dee pur molta lode al BREMONTIER, benchè in Francia uno de' primi sia stato il MOURON che cominciò a coltivarne nel 1768, presso CALAIS, dove le dune non si estendono in lunghezza meno di 100 chilometri da CALAIS a HEYST (4). Si potrebbe pur citare VAN DE WALLE per utili tentativi nel BELGIO, dove per esempio 50 chilometri di cotesti deserti separano WENDUNE dalla PAUNE. Ma in una sola estate un po' secca, l'azione del vento basta di sovente per distruggere ogni vestigio d'arte, e nè manco vi si può trovar un po' di pascolo per qualsisia gregge. Ora debbo attenere la promessa (§ 1356) di chiarire come l'ingegno delle colmate possa abbarrare la spaventevole invasione di questi fatalissimi colli ambulanti.

1779. Piantagioni. Io non vo' certo attenuare il merito del memorato BREMONTIER, vo' anzi credere che le piantagioni di pino marittimo, di ginestre e dei così detti *gourbets* (5) lungo la costa dalla *Charente* all'*Adour*, abbiano trapassate tutte le speranze. Il d'ORBIGNY lo afferma, soggiugnendo però *grâce aux vents d'ouest dont l'humidité entretient les sables dans un certain état de fraîcheur*. Perciò io dico; non potendosi ovunque sottostare al gravissimo dispendio delle piantagioni, e loro coltivazione e difesa per lunga serie d'anni; non essendo sì agevole d'avere alla mano dovunque i venti dell'ovest; se invece coteste volubili sabbie potessi mescolare d'alcuna guisa colle torbide de' fiumi, non solo deono perdere quella funesta mobilità, ma deono comporre un terreno attissimo ad ogni maniera di coltivazione. Ed in vero, acciocchè sogno non abbiassi cotesto consiglio a tenere, giova citare come lo AFAN DE RIVERA trovasse le sabbie delle dune mescolate colle torbide di due fiumi, nella CAPITANATA (6) e le reputi adatte ad ogni maniera di coltivazione. Ma proseguo nel rivedere altri ingegni valevoli di qualche guisa a respingere l'inoltrar delle dune.

1780. Dune. Nella contea di NORFOLKSHIRE chiudono gl'intervalli tra i monticelli di sabbia costituenti le dune marittime, mediante siepi composte di fastelli, ossia fascine, affinché il bestame pascolante non passi negli altrui fondi. Il MARSHAL rimase colpito dagli effetti prodotti da cotali siepi. Le sabbie pel vento come la neve ammonticellano contro di esse e appena lasciano scoperte le cime; questo accade sia verso mare sia dall'opposito lato, ma quivi maggiormente, a

(1) CUPPARI, *Bullettino Agr. Tosc.*, ossia *Gior. Agr.*, T. XXVIII, pag. 158.

(2) Le prime piante d'ordinario sono l'*arundo arenaria*, lo *scholymus hispanicus*, l'*agrostis pungens*, l'*euphorbia peraltis*, il *convolvulus soldanella*, la *cakile maritima*, l'*eryngium maritimum*, il *tribulus terrestris*, la *medicago marina*, la *salsola tragus* ecc. Vedi LIBRO V.

(3) Il *juniperus macrocarpa*, i *pinus*, diverse specie di *erica* ecc. V. LIBRO V.

(4) *Journ. d'Agric. pratique*, II Serie, T. III, pag. 59.

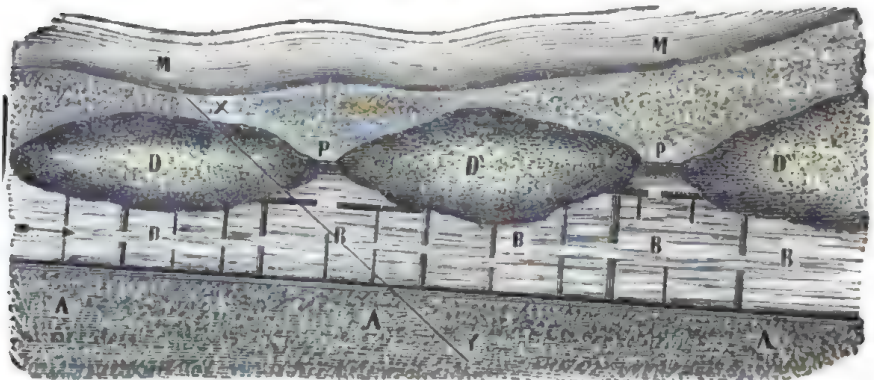
(5) ORBIGNY e GENTE, *Geologie appliquée* ecc. loc. cit., pag. 414. Nello stesso *Dict. Univ. d'Hist. Naturelle* del medesimo d'ORBIGNY non ho potuto trovare quel vocabolo *gourbets* mancante pure nel Gran Dizionario dell'ALBERTI, e nel *Dict. de Botanique pratique* dell'HOEFER. PARIS 1850.

(6) AFAN DE RIVERA, loc. cit., pag. 215.

guisa d'addossarvi quasi una vera massicciata di sabbia. Avvegnachè durasse vento di levante, intenso quant'altra flata non s'era mai visto, in un luogo solo e cioè nel più largo, ebbe il MARSHAL a scorgere distrutta quella barriera di fascine. Quando adunque in ciascun intervallo si facessero analoghi e più saldi steccati in doppia fila, e in linea al piede verso terra delle dune, lo spazio tra le due fratte si ricolmerebbe dalle sabbie e dipoi rizzandone altre entro le linee di quelle, e così successivamente sino all'altezza delle dune, verrebbero queste di qualche guisa a stabilirsi, e a riparare l'azione dei flutti (1).

1781. La mia proposta. Cotale *canna delle sabbie* (*arundo arenaria* LIN.) detta *marram* dagli inglesi, non credo basterebbe contro l'Oceano nel giorno della tempesta. Io però ad esplicar breve il mio concetto, supporrò in D D' D'' (fig. 539) una duna o serie di dune interrotte in P, e P. Con siepaglie o con

Fig. 339.



arginamenti, come accenna in pianta la figura, chiuderai quelle interruzioni il meglio possibile. Dipoi creato un arginamento A A A in distanza di qualche centinaio di metri dalla base della duna, v'introdurrei l'acque del fiume creando i diversi bacini B, B, B, mercè gli argini di riparto nella figura tratteggiati.

1782. La condizione indispensabile sta nel conservare tra l'arginamento A A A e le dune una permanente altezza d'acqua tale che le mobili sabbie mano mano dal vento strappate alle dune, nel cadervi entro rimangano affatto sommerse, perciocchè in questo caso rinnovandosi il ventare, non può più oltre sospignerle. Mescendosi anzi coi sedimenti del fiume verranno a comporre una colmata di natura sciolta, ma non mobile, nè sì difficile o ribelle alla coltivazione.

1783. E dove non s'avesse opportunità di acque fluviali? Allora eseguite le medesime opere, si richiede per giunta la costruzione di ampj *versatoi* fabbricati ne' descritti intervalli P P P come rivela la fig. 540, la quale offre una sezione secondo la linea XY della 539. L'alta marea sormontandoli, verrà a riempire que' bacini da' quali non potrà evadere per la barriera opposta dagli stessi ver-

(1) MARSHAL, *Agr. prat. de l'Angleterre* (Norfolkshire). Paris 1803, T. I, pag. 14 ecc.

zatoi. Havvi però questa differenza che le nuove sabbie recate dal mare possono ammonticchiarsi in quegli intervalli $P P' P''$ e render nullo l'effetto de' *versatoi*,

Fig. 340.



ossia precludere l'accesso alle maree al di qua delle dune, e quindi non alimentare que' bacini, ne' quali deono per così dire affogarsi le sabbie. Invece potendo disporre d'acque interne, nulla monta se gl'intervalli P, P', P'' sono oblitterati o anche se affatto non esistono. Inoltre il concorso delle torbide comporrà più presto, coll'aiuto del sopralzamento degli argini, quella zona rilevata che può veramente arrestare il futuro progresso delle dune.

III. Limitazione delle Foci.

1784. Ripe e braccia del fiume. Se realmente cogl'imboschimenti giugnassi ad ottenere la saldezza completa delle ripe del mio delta in formazione, i due grossi rami o braccia di fiume $A R \parallel B P$ (nella fig. 274 dianzi citata) dovrebbero, o rimanere ove sono, o mutando allontanarsi, e certo non sarebbe al tutto sgradevole mutamento. Ma gl'imboschimenti alle ripe tengon saldo il corso de' *riazzi*, finchè i *riazzi* stessi col non cambiar direzione tengon salde le ripe. L'uno o l'altro fine adunque è da conseguire, perchè le predette due condizioni mutuamente si tutelano, e l'una senza l'altra vano è sperar che perduri. Indaghiamo i mezzi onde combattere quella funesta mobilità, se pur mezzi v'hanno da ciò.

1785. Condizione essenziale di successo. Infatti la mutabilità incessante e inevitabile nell'ultimo tratto alle foci, avversa grandemente la stabilità d'una colmata in quelle estreme alluvioni. Se non rammenta, sia cortese il lettore di rileggere il § 846. Per verità, l'opera stessa di sopralzare que' terreni, rendendo l'acque incassate, le aiuta a perdurare nello stesso ramo di sfogo. Nè potrebbe obbiettarsi; crescerà dunque il pelo delle piene colà presso a mare, quindi s'eleveranno amonte, crescendo i danni ai superiori. Chè l'effetto sarà invece l'opposito, perchè la maggiore altezza produrrà maggiore escavo nell'alveo e maggior possanza contro a' marini flutti, contrastanti l'ingresso alle acque dolci nel mare. Quando si pubblicavano gli antecedenti CAPITOLI, non erami ancor nota la citata opera dell'AVAN DE RIVERA. Con moltissima sagacità perscrutati gli effetti delle diverse opere sperimentate dagli idraulici per assicurare

o rendere più libere le foci de' fiumi nelle spiagge marittime (1), egli pervenne a consigliare l'impiego di due semplici palicciate in luogo delle dighe continuate, e de' così detti moli guardiani prolungati nel mare; palicciate da servire per avventura anco a vece delle opere di cui ho fatto cenno ai § 1355, 1564, 1420 a tutto il 1424.

1786. Il DE RIVERA vedea l'acqua del fiume come incassarsi tra l'onde del mare che gli faceano sponda. Ho detto io stesso al N° 3 del § 857 che l'acqua del mare nel flusso rimontando il fiume, sollevando di certa guisa l'acqua dolce sott'essa procede, mentre questa, sopracorrendo a quella, s'avvia sotto mare. Ma dissi ancora a quest'effetto concorrere forse il maggior peso dell'acqua salsa, e siccome avvertii la torbidezza aumentare il peso dell'acqua fluviale ancor più della marina, quindi l'osservazione di fatto del DE RIVERA trova anco in questo una esplicazione; massime pei torrenti da lui citati che correano in ghiaia a non molta distanza dal mare. « Più volte, soggiugne egli, avevamo osservato
« che una fila di pali piantati alla distanza di due palmi all'incirca l'una dall'altra era sufficiente a dare una determinata direzione alla corrente d'un fiume micello per condurla direttamente alla presa d'acqua di un mulino. Meditando
« lungamente su queste osservazioni concepimmo l'idea di servirci di simili palafitte per determinare i margini de' canali delle foci da prolungarsi nel mare
« con maggiori distanze da un palo all'altro. Con questo sistema si ottenevano;
« il vantaggio di mantenere ristrette e riunite le acque fluenti secondo una determinata direzione; e l'altro modo più prezioso di poter prolungare per
« quanto si potesse i margini del canale dentro mare senza alterare il piano
« inclinato della spiaggia » del fondo del mare ».

1787. Duolmi di dovere scorciare altre considerazioni su questo subbietto sì grave e interessante. In conchiusione conficcansi due fila di pali nella spiaggia secondo le due linee parallele comprendenti la larghezza dell'alveo del fiume. Le teste di essi pali non deono sporgere sul livello del mare; i cavalloni delle onde infrangendosi contro questi ostacoli, produrranno intorno ad essi escavazioni, e si formano come due fosse nelle quali precipita la falda di spiaggia ch'è loro intermedia, e di questo modo accade una vera corrosione, anzichè protrazione di spiaggia. L'esperienza provò al RIVERA il buon successo di cotesta semplicissima costruzione, la quale naturalmente suppone il caso della larga spiaggia, siccom'è da noi contemplato.

1788. Tutti i riflessi esternati ai § 1556—1559 concordano a convalidare l'ingegno del DE RIVERA. In ispecie dal § 1559 si può rilevare come il protramento alle foci accada sopra una base labilissima che il fiume grado a grado, mercè sottacqueo interrimento, va componendosi. Gli è dunque il problema di forzare l'acqua a mantenersi un solco in quell'ammasso di melma, e naturalmente ogni minimo aumento di velocità nell'acque che lo producono, dee determinare minore alzamento in quella formazione sottomarina. Certo sarebbe gran ventura se con sì fatti lavori, tanto meno dispendiosi di quelli descritti alla fine

(1) AFAN DE RIVERA, Del bonificazione del bacino inferiore del Volturno, Parte III. Ediz. cit., pag. 570 e segg.

del XII CAPITOLO, si potesse conseguire eguali vantaggi, tra quali è pur sempre massimo quello di rimuovere l'ostacolo al deflusso degli scoli, contemplato nell'ART. 1° e più nell'ART. IX del CAPITOLO XIII.

1789. Remozione dei banchi alle foci. Molti fiumi sarebbero assai meglio navigabili se non impacciassero le loro imboccature coll'accumularvi le sabbie onde fannosi *barre* assai pericolose pe' naviganti. Esempi notevoli ne offrono tra gli altri il *Senegal*, il *Nilo*, il *Po* e la *Senna*. Alla foce di quest'ultima fiumara, i banchi di sabbia o di limo cambiano sito così sovente che molti piloti sono giornalmente occupati ad esplorarne la direzione, e segnalare alle navi il cammino da tenere onde con sicurezza risalire pel fiume. Ne' porti di mare si adoperano le *Cateratte di cacciata* (ch'io non saprei meglio esprimere le *écluses de chasse* del DE CESSART) e al IX ARTICOLO del CAPITOLO precedente, ho già memorati varii ingegni praticati e proposti a rimuovere gl'interimenti d'impaccio alle foci. Quando però questi sono soltanto fluviali e composti delle materie da' fiumi recate nel 4° loro tratto, cotale remozione è assai meno malagevole che non quando il torrente alla foce versì ancora ghiaie, o il mare ributti alla spiaggia ciottolotti minuti pur sì compatti che appaiono cementati, non in senso chimico, ma in quello come a dire murati. Il DE CESSART caleola al doppio del loro peso la resistenza opposta da questa specie di battuti o acciottolati, in causa dell'aderenza che loro comunica la poltiglia marina onde a mo di dire, gl'intride ed appiastriccia (1). Quando nello intraprendere una colmata di foce non si avvisa con minuto esame a tutte le circostanze locali, facilmente si getta tempo e danaro. Se alle foci esistono di cotali banchi essi gioveranno all'uopo dell'interrimento de' rami di fiume da sopprimere; ma quando situati in faccia ai maestri rami da conservare, è assai probabile che questi presto o tardi si elevino interrandosi, quando speciali opere non aiutino il fiume a solcarli. Finchè queste opere si limitassero alle semplici palicciate sopradescritte del RIVERA (§ 1786 ecc.) la spesa potrebbe forse non riuscire soverchia. Altrimenti è da dubitare sulla stabilità di que' maestri rami, o bocche del fiume, e dovendo cambiare strada, il potrebbero fare con danno della colmata in formazione.

1790. Nè pei riferiti ingegni di colmare, e mantener costante la direzione delle foci ritengasi d'avversare la natura. Riguardiamo pure la fig. 15 del § 105. Quel IV tratto, cioè l'estremo del fiume, spaglia e spandesi in tanti rigagnoli, quasi fosse la vegetazione sotterranea di una pianta le cui fronde sono i rigagnoli e rivoletti all'origine. Per operar la colmata noi facciamo anzi meglio spagliar l'acqua tutta mercè canali e canaletti quasi barbicelle del fittone e delle maestre radici. Al quale aggiugniamo e assodiamo il terreno, perciocchè sia quella veramente la radice con cui la natura mantien saldo tutto il bacino del fiume. Pianure, vallate, poggi, e l'alpi stesse a quest'ora sarebbero in fondo all'Adriatico se il *Po* invece di crear terreno a' suoi sbocchi, ne corrodesse la spiaggia, e allo

(1) *La toise cube de galet pèse 24173 livres, et les 4522 toises (qui encombraient annuellement le chenal et port de Dieppe) plus de 100 millions: mais à cause de l'adhérence de la vase, il falloit au moins une puissance de 200 millions pour les déplacer.* DE CESSART. Description des travaux hydrauliques ecc. PARIS 1808, Tom. II, pag. 155 (note).

insù ritraendo la foce, il suo cammino accorciasse. La natura comanda al mare di adirarsi e vomitare sabbie sulla spiaggia per crearvi dighe le quali infrenino le sbrigliate correnti affinché terra resti alla terra, e l'acqua sola si versi nel mare. E questo appunto è quanto la colmata tende a raggiugnere ed affrettare.

Altre ricerche, altre investigazioni, altri studii occorrerebbero a compiere la trattazione del vasto subbietto delle colmate di foce. Tenendo però a calcolo quanto si è finora esplicito, col soccorso de' cenni d'applicazioni offerte nell'Art^a seguente, reputo a sufficienza illuminato l'agronomo per quanto può interessarlo in questo argomento.

Art. V. Applicazioni speciali.

1791. Qualunque pratica agraria studiata genericamente, mal risponde sovente nella sua esecuzione materiale, perchè in ogni applicazione acquista per così dire un aspetto proprio, per le modificazioni importanti reclamate dalle circostanze di luogo. Tutte le *Colmate di fondo o di foce*, di cui ho detto, sono da eseguire in ben diversi modi, secondo le varie contrade. Le norme esplicate rimangono sempre le medesime; ma talora di alcune non fa d'uopo occuparsi, altre quasi secondarie prendon posto di principali, e gli stessi errori combattuti e le disavvertenze segnalate, talora per locali condizioni difficilmente ponnosi evitare, e deesi ad opere ed ingegni di ripiego aver ricorso. Quindi l'utilità di esaminare anco fatti speciali, scoprirne le mende, studiare i mezzi di correggerle o minorarle, ed appianare di tal modo la via per chi nelle simiglianti o analoghe emergenze s'avventuri. Noterò 1° le applicazioni a *Colmate di fondo*; 2° quelle a *Colmate di foce*.

[1] Applicazione di colmate di fondo.

1792. Casse in colmata del Reno. Lo interrimento progressivo del *Po di Ferrara*, dappoichè l'acque concorrevano sempre più pel *Po di Venezia*, condannò il *Reno* (tenuto colpevole di quel fenomeno dovuto a tutt'altra causa) ad esserne rimosso: lo si tentò tante volte, dice il PANCALDI, « quante poi vi si » dovette ritornare a modo, che nel secolo XV il *Reno* unito al *Panaro* si rivolgevano non più verso il *Po di Ferrara*, ma stabilmente verso la STELLATA, e per essa al *Nuovo Po*, essendo il vecchio otturato. Volendosi però a forza che il *Reno* entrasse nel *Po di Ferrara*, e non potendo più riceverlo, fu proposto di condurlo a colmare ora le valli di MARRARA, ora l'altre parti basse del FERRARESE e del BOLOGNESE, e fu deciso alla fine d'introdurlo provvisoriamente e vagante nelle valli della SANMARTINA; per consiglio del padre SPERNAZZATI, gettossi il *Reno* nella SANMARTINA, cinta di un argine circondario... appena introdotto il *Reno* in quelle valli e in quelle terre, squarciò gli argini circondarii, e signoreggiando a capriccio, portò ruina a tutto il paese, ecc. (1). » Non seguirò a storiare le deplorabili vicende di questo *Reno*,

(1) PANCALDI Pietro, Dell'inalveazione de'torrenti arginati. BOLOGNA 1830, pag. 42 e 43.

nè dar altra giunta al compendio che ne feci ne' §§ 703, 704, 905, 977, ecc. Voglio solo dimostrare come il colmare non fosse fatto, e pur troppo non facciasi anco in Bolognese e nelle Romagne, per uopo de' terreni, sì bene per uopo di fiumi ai quali non si sa provvedere che, come all'*Orco* degli antichi, dandogli contrade una dopo l'altra a inghiottire (1). Immense e fecondissime pianure furono per ben due secoli e mezzo (§ 1366 nota 2) sacrificate al *Reno* per lunghissimi anni facendone *casse di colmata* senza modo e misura, cioè con tutti i danni e gl'inconvenienti nel § 1523 e seguenti epilogati, e senza almeno sopralzarle a bastante da non rimanere in perpetuo nella stessa miserevole idraulica condizione.

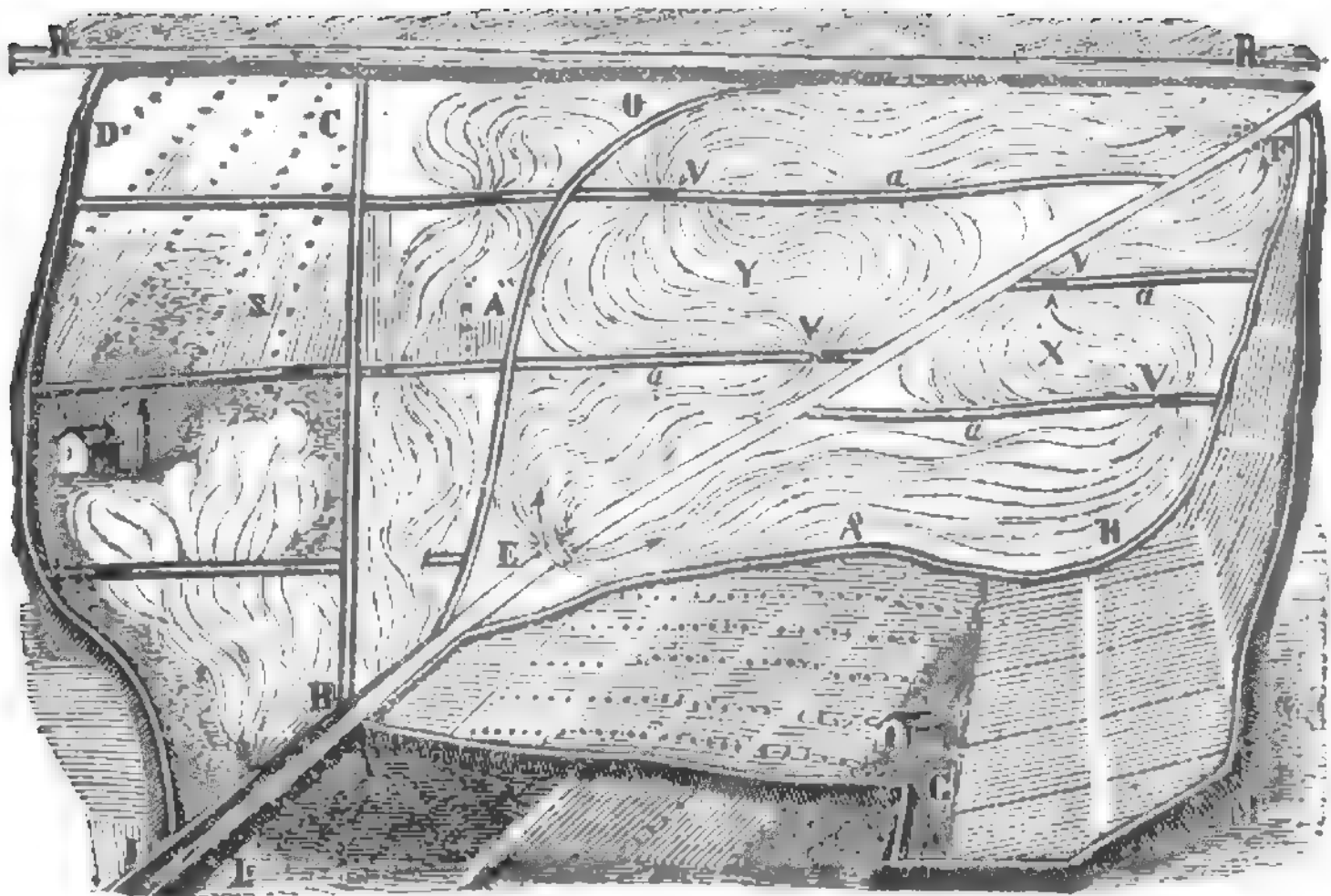
1793. Casse in colmata dell'Idice. Ubertosissimi fondi furono destinati nel 1816 (§ 1468), a servire di bacino a quel torrente, il quale non potea più entrare nel *Reno*, in causa dello interrimento dell'alveo artificiale di questo fiume, voltato ad angolo retto contro la sua normale direzione (§ 906). Se dopo aver cinto d'arginamento quell'infelice *comprensorio*, invece di lasciarvi spagiar l'acque dell'*Idice* senz'alcuna regola, si fosse proceduto come s'è detto al § 1718, a quest'ora gran parte de' terreni si sarebbero recuperati, e tanta porzione di melma non s'avrebbe dannosamente perduta nello interrimento dell'alveo superiore del fiume. Quest'alzamento dismisurato nell'alveo dell'*Idice* era da prevedere per quella gran legge della diminuzione di velocità prodotta dal passaggio da sezione limitata ad ampio bacino, fenomeno assai bene segnalato dal MICHELOTTI (2), quando rettamente sapiasi applicare al caso presente.

Supponi un fiume in R R (fig. 341), in cui debba scaricarsi un influente I I A B. Era il letto di R al punto F più alto del piano di tutta la campagna I D F M I. Non si potea portarvi quel torrente I che sui trampoli, o più storicamente non sapevasi ove dare sfogo ad acque da guari anni non aventi altro recapito che facendoselo a forza di rotte e disastramenti. Adunque, si dannarono quelle campagne (senza rispetto di edificii, di piantagioni, di ricchezza per antica lavorazione e pinguedine) a fare le veci di ampio ricettacolo, colla lusinghevole promessa di sopralzarli e renderli più ubertosi, in forza della ventura facilità III

(1) Quindi è inesatto anche sotto questo rispetto che... *Le Cardinal Boncompagni parvint à combler ainsi les marais des environs de Bologne. Ayant remarqué que le Reno et plusieurs autres cours d'eau qui descendent des Appennins, dégradent activement leurs rives formées de terres argileuses et sabloneuses, il résolut de combler au moyen des débris que charriaient ces rivières quelques marais ou lacs qui infectaient le pays ecc. D'ORBIGNY ET GENTÉ, Géologie appliquée aux arts et à l'agriculture. PARIS 1851, pag. 412.*

(2) « Ogni qualvolta un corpo d'acqua mosso con insigne velocità entra in un canale « o recipiente più ampio, il cui fondo non abbia la declività sufficiente per conservare « nell'acqua la primiera velocità.... rallentato a poca distanza il corso, l'acqua span- « desi in un maggior corpo che dalla sovravvegnente più celere, ma di corpo minore, « non può venire sospinto colla stessa celerità, giusta la legge dei moti negli altri corpi. « Quindi il minore più celere urtando nel maggiore più lento, perde parte della sua ce- « lerità, e con ciò vieppiù s'ingrossa il corpo che precede: e più ingrossando, più « resiste, e quanto più questo resiste, tanto più diminuisce la forza dell'impellente. « Intanto continuandosi per qualche tempo questo contrasto, il precedente s'innalza e « tende col suo maggiore alzamento a scorrere all'indietro ringurgitando, ed in parte re- « trocede ancora l'impellente medesimo dal precedente risospinto ». MICHELOTTI. *Sperimenti idraulici*, Torino, Stamperia Reale MDCLXVII, T. I. pag. 109.

Fig. 341.



scolo. Immaginate da *E*, gli arginamenti del fiume divergere come scorgesi in *E A O* ad *E A' H* per ricongiungersi alla fissata foce in *F*, comprendendo un territorio estesissimo (metri quadrati 61,757,450), dove *I* liberamente s'espande. Nel fatto la gran cassa si riempie; col livello dell'acqua rintuzza la foga della corrente; e questa depone la sua melma nell'alveo superiore, interrandolo sino ad *E*. Quindi l'attiguo terreno al di qua di *BEA' H*, per esempio sino in *A G M*, diviene umido, acquitrinoso, in causa dell'alte acque di cui è a confine; dall'altra parte, il torrente rompe in *B I*, e sconvolge a disastro altri terreni tra *B C* ed *I D*.

1794. Volendo eseguire questa *Cassa di colmata* in modo meno irregolare, e men dannoso al pubblico e privato interesse, è prima da fare la ricerca: *Supposto il torrente inalveato da H A ad F, colla pendenza necessaria per quel tratto HF, troverà egli nel fiume RR a quel punto F il disfogo conveniente? Ovvero è indispensabile che il torrente I rialzi superiormente al punto E il suo alveo, per acquistare quella cadente necessaria onde entrare nel fiume R in F ancor quando questo sia in piena? A cotale ricerca dovea seguire un'altra non men grave, ed è questa. Intanto che la cassa sarebbesi colmata in un tempo che poi dovea riuscire doppio o triplo del calcolato, quel fiume RR manifestamente interrandosi (come n'avvertiva l'esperienza d'ogni giorno) rendesi ognora più inetto a ricevere in *F* l'influente *I F* quando poi si fosse inalveato. Era perciò minor male eseguire sin da principio l'inalveazione *E F*, costruendo due larghissimi versatoi in *E* da ambe le parti, pe' quali tracimasse il torrente appena giungesse nello stato di mezza piena. Cogli argini di riparto e competenti versatoi *V V* e non trascurando le norme al § 1718 e 1719 consigliate, far correre le torbide a modo che presso ad *F*, mediante altri due*

ampi versatoi di superficie eliminassero le acque chiare. Le quali aumentando il corpo delle altre, correnti pel fondo E F sotto il livello de' versatoi situati in E, sfogando per la chiavica in F avrebbero concorso ad agevolare al recipiente il suo corso inferiore, quello cioè al disotto del detto punto F.

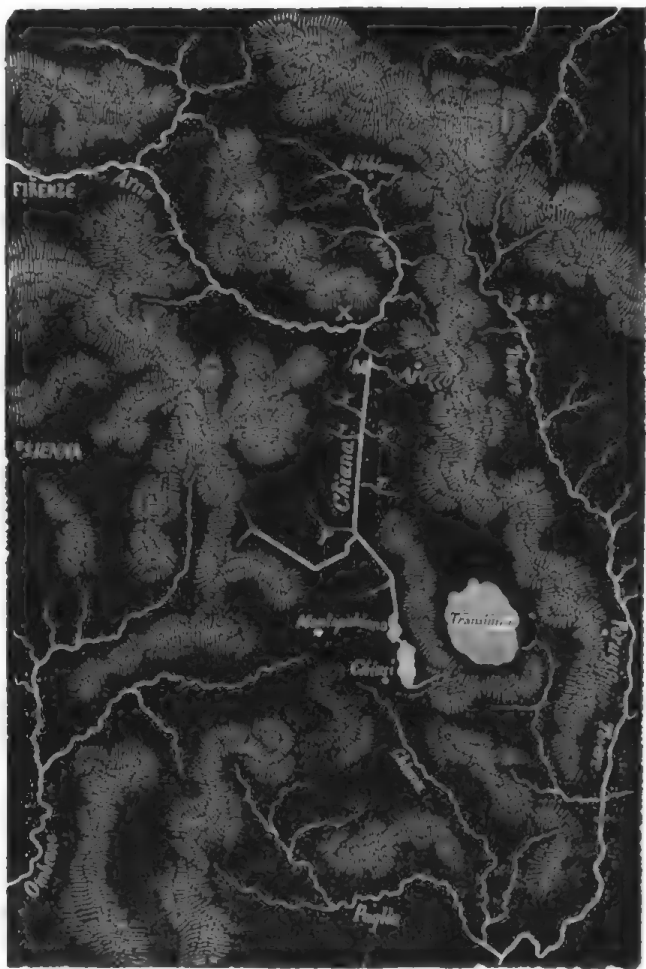
Qui non posso dilungarmi a capello: ma in casi analoghi, anzichè rendere cotanto infelice la condizione degli adiacenti terreni I D B C, ed A G M E A' H, è assai minor male cingerli essi pure cogli arginamenti I D ed A G M, e mercè le colmate di risforimento, di cui dirò più innanzi, contemporaneamente sopralzarli. La *cassa* E O H F, con quel metodo alla impazzata, anzichè in parecchi anni, riuscirà colmata entro mezzo secolo, se pur basterà (§ 1475) contando dall'epoca della sua prima sommersione. E quando pure sarà compiuta, che risultato sarà per seguirne? Il torrente I non isfogherà in F se non si rialzino gli arginamenti del suo tronco superiore sino al punto E. Oltreltutto rimarrà ne' terreni attigui al medesimo una serie di fondi depressi, e l'unico spediente sarà di sottoggarli di poi essi pure alla stessa vicenda, cioè tramutarli in nuove casse di colmata. Il lettore comprende senz'altre parole quanto sia razionale e legittimo sacrificare ubertose campagne per migliorarle, quando alla per fine il supposto rimedio è intanto fabbrica di rovina per altre, cui poi si dovrà rimediare con analoghi sacrificii e dispendii.

1795. Casse di colmata della Chiana. Il bonificamento della VAL-
DI-CHIANA (§ 1442, 1453, ecc.) è tra le più belle e profittevoli opere umane; triplice conquista di terreno, d'aere e di popolazione! Celebre vallata estesa dall'*Arno* al *Tevere* per oltre 100 chilometri di lunghezza sopra larghezza di presso a 6. Per difficoltà di sfogare i suoi torrenti sia nell'*Arno* sia nel *Tevere*, in forza di naturali, o artificiali rivoluzioni nel sistema delle sue acque riduceasi poco dopo il 1300 a vasto bacino di colmata, ove que'rii e torrenti a foce aperta si riversavano. Siccome oggetto di studio utilissimo, n'offro piccolo bozzo nella fig. 542. Tutti que'corsi d'acqua r, r, r, parecchi de' quali di non lieve portata, doveano indugiare voltandosi verso *Arno*, in causa della barriera offerta dalla *chiusa de' monaci* M; e dalla parte del *Tevere* nol poteano, perchè respinti con bastioni e con muri (1). Rimossi quegli ostacoli, o atterrata quella catadupa de' *monaci* (alta più di 12 metri), come proponea il MICHELINI nel 17° secolo, sarebbesi prosciugato quel vasto terreno, ma non reso rilevato, sano e ferace, quale l'han fatto le colmate di poi. D'altronde quante frane per que'colli che lo ricingono, quante corrosioni e botri creati da' torrenti e rigagnoli che ne discendono! Io non dirò altri riflessi su questo magnifico idraulico subbietto. Avvertirò unicamente che per varii secoli que'corsi d'acqua riuscivano unicamente a peggiorare coll'impaludamento quell'immensa estensione, che poi in tanto minor tempo, cioè quando le torbide furono dirette e regolate, è divenuta terreno di promissione con rinsanimento dell'aere, e richiamo di benestante e numerosa popolazione. Grande sperienza che l'acque, lasciate a loro intero arbitrio, come si adopera nelle casse di colmata a libera

(1) Nuova raccolta d'Autori Italiani che trattano del moto dell'acque. BOLOGNA 1843, Tom. VII, pag. 5.

foce, per quantunque torbide, solo con estrema lentezza completi effetti produ-

Fig. 342.



cono, se pure, il ripeto, a mo' d'Penelope il fare collo sfar non adeguano.

1796. Casse di colmata in pian di Pisa. Nel dicembre 1848, W. B. BRAY, ingegnere, direttore della strada ferrata di PISA a LIVORNO, dirigen al Gonfaloniere di PISA, un progetto per asciugare i paduli traversati da quella strada. Forse 20 miglia quadrate, divise dal viale di COLTANO a guisa d'argine, la cui parte a tramontana, circa 14 miglia quadrate « riceve gli scoli delle cam-
« pagne adiacenti a PISA, le raccoglie nel padule di Coltano, dal quale hanno
« sfogo nel fosso de'Navicelli, per mezzo della cateratta della Sofina »; l'altra por-
zione di quel bacino « è di circa 6 miglia quadrate, e forma il padule grande
« ossia di Stagno. » Proponeva il BRAY un nuovo fosso di scolo dal Calam-
brone, e imboccarlo nel fosso dei Navicelli, ove questo viene traversato dalla
strada ferrata. Del che ora non è per noi quistione di studio, sì bene del pa-

dule grande, sul quale soggiugneva che volendolo colmare (essendo reso indipendente da quello di COLTANO) il potrebbe fare la colmata senza nuocere in minimo grado agli scoli di PISA e di COLTANO. Quella Civica Magistratura deliberava intera approvazione a quel progetto (1). Se verrà eseguita la colmata dello *Stagno*, forse di poi riuscirà utile sopralzare anche estesa porzione della bassura di COLTANO, perchè gli sbocchi del *Calambrone* col tempo non si presteranno a quel facile e perpetuo smaltimento dell'acque nella progettata fossa convogliate.

1797. Bonificazione dei paduli di Bientina e Massaciuccoli. Si formava nel 1850 una Società, collo scopo di bonificare questi paduli dando scolo conveniente agli uni e colmando gli altri. Composto un grande recinto quadrato, vi si recherebbe parte dell'acque del *Serchio* per colmarlo, e gli altri terreni verrebbero risanati versandone l'acque di scolo direttamente nel mare e non più nell'*Arno*, essendochè rinvenuto il pelo magro dell'acque del lago diciassette braccia più elevate delle acque del mare (2). Questo è rilievo importante da tenere a calcolo, conciossiachè, come ho già detto, molte volte interi territori sono impaludati o d'infelice scolo, perchè i fiumi, anzichè accoglierne l'acque pluviali o sorgive, col successivo elevarsi del loro letto, e coll'ostacolo che presenta l'altezza viva delle piene, chiudono ed abbarrano a quelle ogni disfogo. La colmata è poi necessaria nel bacino di Massaciuccoli, anche perchè i suoi paduli sono formati in buona parte di torba, e bisogna recarvi sufficiente strato d'interrimento per renderli atti alla coltivazione. Nella SEZIONE IV sarà palese nondimeno, come potrebbe giovare alle adiacenze del lago di Bientina colle colmate di risiorimento.

1798. Potrei dir altro cenno anco della Maremma Sanese (§ 701) e bonificazione di CECINA, contrada dove il gran Poeta vedea una specie d'inferna valle

Non han sì aspri sterpi nè sì folti

Quelle fiere selvagge, che in odio hanno

Tra Cecina e Corneto i luoghi colti; (3)

ed ora è quasi affatto colle colmate a buono stato (§ 1836) restaurata. Ma non vo' dilungare più oltre questo subbietto delle *Casse di colmata*, stando in dubbio di averlo fatto anche troppo, mentre ho pur anco a dire delle *Colmate di foce*.

[2] Applicazioni di colmate di foce.

1799. Perchè le mie idee sulle *Colmate di foce*, e in ispecie sulle *marittime*, non abbiano a parere illusorie, valgami quanto da Filippo RE si affermava: « abbiamo in Italia particolarmente de' paesi ne' quali talora potrebbe convenire « il servirsi del limaccio di mare ... in Inghilterra sene fa grand'uso. In occasione « delle maree potrebbesi in alcuni de' nostri litorali trarne utile partito » (4). E sarebb'ella opera frustranea, ancorchè non vi fosse l'utile di tanta conquista di

(1) Bollettino Agrario Toscano, N° 4, pag. 143 a 149.

(2) CUPPARI, Ibid. Giorn. Agr. Tosc., T. XXIV, pag. 5 a 7.

(3) DANTE, Inferno. Canto XIII.

(4) RE Co. Filippo. *Dei letami e delle altre sostanze ecc. Saggio*, Cap. XLI, Sec. ediz. MILANE 1815, pag. 152

terreno per l'agricoltura? Lo SCHOUW (1) indagando le condizioni de' luoghi insalutiferi d'Italia, non sa come spiegare la malaria della **PUGLIA**, non esistendovi vere paludi. Ora di queste fanno le veci le sottili spiagge marittime, onde si compongono que' terreni acquaiuoli, di cui il **SIBBALDI** diceva, *uliginosa et mixta quadam substantia ex aqua et terra constant, ita ut hominum vestigia vix ferant et sustineant* (2). Ma facciam passo agli esempi.

1800. Paludi Pontine. Ho avvisato altrove (§ 698) alla sanificazione delle **PALUDI PONTINE** coll'artificio delle colmate. Ma se poca è la torbidezza della maggior parte delle correnti che vi si spagliano « in qualsisia modo vi si riversano? Però anche il **DORIA**, noto georgico romano, scrivendo appunto per le romane campagne « parlando delle paludose, così esprimevasi: « Sono i fiumi « quegli unici mezzi per cui la natura nel tempo stesso che gli steriliti campi « in una parte rifeconda, sana colla materia la più semplice « la più spogliata « quelli che sono così infetti (3). » E' riferivasi alle salmastraje del **GROSSETANO** e lamentava, che l'idrostatico **XIMENES**, quanto utilmente adoperatosi per **VAL DI CHIANA**, e per **VAL D'ARNO** di sotto, dannevolmente poi per la provincia **GROSSETANA** rimuovesse l'*Ombrone* « Quanto dannoso, diceva egli, ed apportatore di lacrimosi effetti è il torrente rapace che all'istante seco tutto ne mena, « breccie quindi ed inutili ghiaie deponendo, proficuo altrettanto è un fiume che « di un utile belletta i campi ricopre ».

1801. La gran questione adunque sarà se que' fiumi o torrenti sgorganti nelle **PALUDI PONTINE** sieno dotati di torbidezza sufficiente. Lo **ZANOTTI** notava la *pochissima* torbidezza loro, ma nello stesso tempo insegnò che « l'*Amaseno* « con poca spesa potrebbesi intanto rivolgere, « scaricare nel pantano dello « Inferno, acciocchè *tot depositasse* tutta la materia strappata dal letto superiore » (4). Certo è ancora da stupire come tanto siasi fatto per quelle Paludi senza riuscire a gran che, se vero afferma lo stesso **ZANOTTI** quando dice del medesimo pantano dell'*Inferno*: « avendo il suo fondo sopra l'orizzonte tale palmi 4 « non essendo la sua distanza dal mare più di miglia 4, aver « potrebbe un felice scolo. » Ma ristando al quesito della torbidezza, giova trascrivere la sua opinione. « Non so del tutto disprezzare la torbidezza di que' « fiumi, di cui m'ha dato sospetto il vedere che dalla parte destra della via « Appia la campagna è più alta molti palmi della campagna a sinistra; e appunto da quella parte si spandono il *Teppia*, « il fosso di *Cisterna* che sono « torbidi ». Dubita di poi se il porto di Terracina si trovasse colmato in causa di materie ributtate dal mare (5). Chi sa dunque se accoppiando alle torbide fluviali il metodo de' *Warping* (§ 1586) appropriandolo alle locali circostanze, non si potesse conseguire quanto si tentò sin ora con poco frutto, limitandosi

(1) SCHOUW. *Die Erde, die Pflanzen und der Mensch* ecc. Leipzig 1834. V.

(2) **SIBBALD**. *Scot. Illust.* ecc. Par. I, Lib. I, pag. 25.

(3) *Istituzioni Georgiche per la coltivazione del grano ad uso delle Campagne Romane*, pubblicate da **Luigi DORIA** romano. Ediz. Seconda. Roma MDCCIC, Capitolo III, pag. 41.

(4) **ZANOTTI** Eustachio. Lettera al Pontefice Pio VI intorno le Paludi Pontine. *Raccolta d'Autori italiani che trattano del moto dell'acque*. Ediz. IV. Bologna 1823, Tomo VII, pag. 31.

(5) **ZANOTTI** loc. cit., pag. 32 e 34. Quella lettera era datata di Bologna 28 agosto 1777.

ai soli tentativi di prosciugamento? Tengo indubitato che la risoluzione del grande problema dipenda dall'associare amendue gli ammendamenti, quelli cioè del presente **CAPITOLO**, e gli altri detti nel XIII°.

1802. Valle di Comacchio. Tutti o gran parte degl'Italiani conoscono queste Valli, celebri per la pesca delle anguille. Tutti non sanno che la **REVERENDA CAMERA**, proprietaria di questo immenso stagno, dal 1797 al 1820 invece di ricavarne annue lire 260 mila di reddito, ebbe a toccare 20 a 50 mila scudi di perdita (1). Questa immensa estensione, (la quale se si consideri coll' Agro Romano e colle paludi Pontine forma un'enorme sottrazione di suolo (2) allo stato Romano), potrebbe per 3 quarti bonificarsi colla colmata che in breve tempo vi recherebbe il *Reno*, con altri fiumi del Bolognese e della Romagna, liberando tre provincie da gravissima e diuturna infelicità di scolo, e da frequentissimi disastramenti. Da oltre tre secoli si consumano visite, scritture e tesori per ottenere ciò che radicalmente si potrà solo conseguire, salvando in pari tempo un'esistenza più florida alla stessa città di **COMACCHIO**, e cessando un perpetuo scandalo di pubblica immoralità (3).

1805. Come avvertii nel § 907, al III LIBRO ho enunciato, discusso e spero risolto quel problema, argomentando teoricamente quale ne sarebbe l'utile per tante provincie, e per la stessa industria della popolazione Comacchiese. Tutta l'arte sta nel condurre l'ingegno della colmata in modo che i fiumi recapitati in quel grande bacino, senza mai soverchiare l'argine di cinta della parte destinata al bonificazione, soltanto acqua chiarissima riversino nella porzione rimasta a valle da pescagione. Ma innanzi tratto quest'acqua fluviale diverrebbe mai fatale a quelle celebri anguille? Spero dal VI LIBRO debba risultare argomentato il contrario. Ma come il dirò anco della **VENETA LAGUNA**, soggiungerò che l'esperienza di parecchi anni nel lago **SALPI**, secondo afferma l'**AFAN DE RIVERA**, non lascia più luogo a dubitazione imparziale. La miscela dell'acque dolci, quando chiare, alle salse, non può nuocere alla produzione della pesca. Il vantaggio poi di elevare per l'autunno e l'inverno, e parte anco della primavera, il livello dell'acque della valle e dell'estuario, sarebbe tanto cospicuo quanto evidente. Per questo mezzo si avvverebbe una corrente continua, spesso anche in tempo d'alta marea, da que' bacini al mare. Non poche specie di pesci (come è detto in quel VI LIBRO), per fortissimo istinto procacciano durante il verno di penetrare ne' laghi adiacenti al mare; sia perchè vi trovano acque più dolci, sia perchè vi sono

(1) FEA, *Il diritto sovrano della S. Sede sopra le Valli di Comacchio e la Repubblica di S. Marino*, 1834.

(2) Lo Stato Romano, sulla complessiva estensione di rubbia 2 285 994, ett. 4166385,83

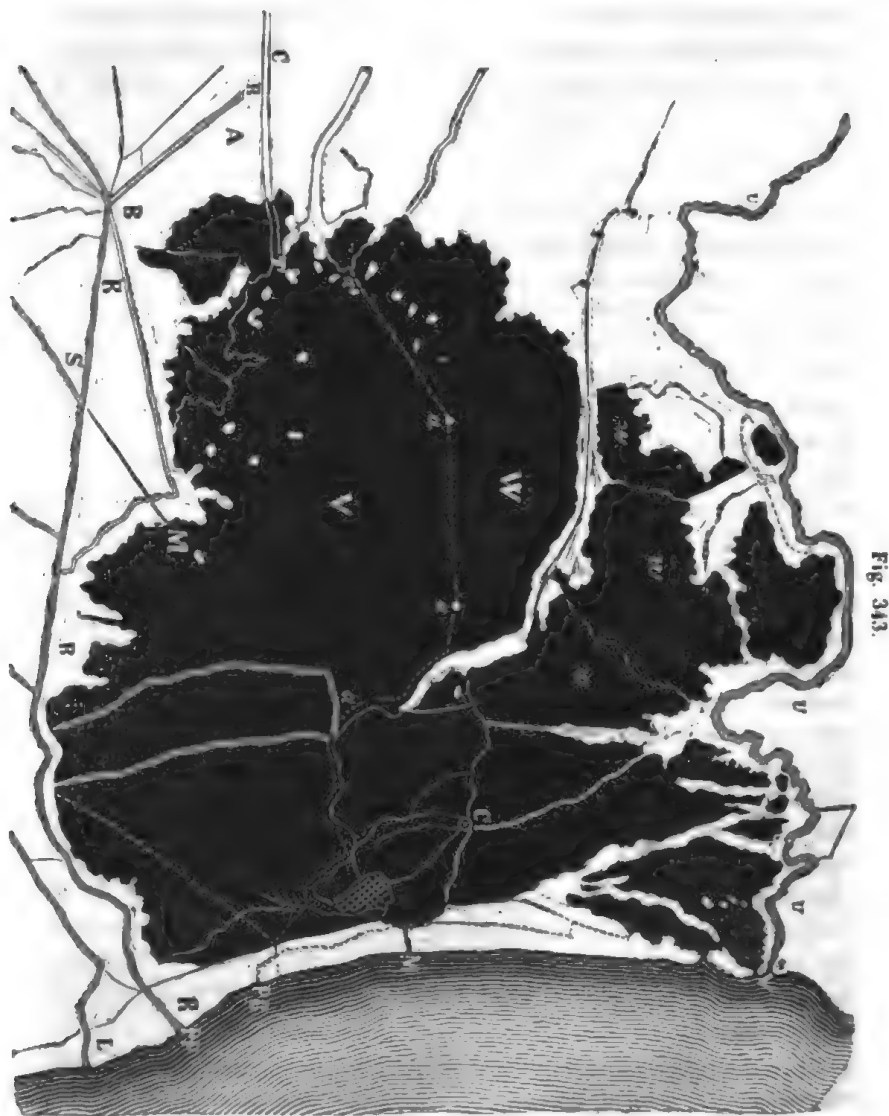
Valli e pantani	rubbia 36 211 ettari	66955,68
Valli da pesca	» 50 119 »	92641,71
Sterili	» 55 653 »	63863,28
Fiumi, torrenti e canali	» 85 242 »	157364,50
Strade e pubblici edifizii	» 4 875 »	9011,42
		212 080 ett. 392016,09

V. GALLI, *Cenni Economico-Statistici sullo Stato Pontificio*, ROMA 1840, pag. 152 e 153. Ma se si unisce tutta la parte a magro pascolo dell'Agro Romano, la somma dei veri incolti deve essere molto maggiore.

(3) La esclusiva proprietà della pescagione si traduce in atto colla condizione di mantenere 150 a 200 guardiani, de' quali non pochi rimangono feriti o soccombenti nella continua lotta colla popolazione che si specchia in quell'acqua, e dee tenersi dal pescarvi.

meno agitate e sconvolte, in ispecie in tempo di burrasche, ovvero perchè vi trovano miglior nutrimento, o perchè infine vi rifuggono, onde alla voracità de' più grossi pesci sottrarsi. Nella primavera poi i pesciolini accorrono in quantità portentosa, trovando tutela e ricovero tra le piante palustri. Certo, l'osservazione e l'esperienza dimostrano la prodigiosa affluenza de' pesci colà dove possono nuotare contro corrente. Sanno i pescatori che solo nella state conviene avversare la loro corsa verso mare, giacchè allora tentano di fuggire dagli stagni perchè l'acque, essendovi meno profonde, troppo si riscaldano a petto di quelle del mare. Ma una bella speranza più sotto (§ 1814 e 1815) ne farà meglio accertati.

1804. Nè s'avrebbe uopo, volendo, di mischiare acque dolci nella Valle con-



servata alla pescagione. Per dir intero il parer mio e darne idea dimostrativa, il *Reno* bolognese è forzato dal punto C (fig. 343) chiavica della *Beccara*, a correre sino in B (alla *BASTIA*) in direzione propriamente a ritroso per trovare, dopo viaggio eccessivamente lungo, uno sbocco in P P, vecchia foce del *Po di Primaro* (1). Che farebbe a quella gran valle di Comacchio sottrarne la porzione tra il vecchio corso del *Primaro* e la punteggiata *aaaa...* Inalveato il *Reno* per CT in linea del *drizzagno* del 1824, sboccherebbe nel *Mezzano V* con foce in T al *canale di val Testa*. Per non ripetere gli studi fatti nel III LIBRO, s'immagini sboccare in quel recinto conterminato da argine circondario *aaa...* il *Reno* cogli altri fiumi *Idice*, *Quaderna* e *Sillaro* concorrenti in B, d'onde pel vecchio alveo di *Primaro*, cioè per la linea BM sfogherebbero in M (verso il dosso della *Pizza*), convergendovi più o meno il fiume *Santerno* secondo la traccia SM, mentre più sotto introdurrebbersi il *Senio* ec. L'acque torbide rinnalzerebbero il fondo vallivo, e le chiare disfogando con ben costruito edificio di faccia a PB, scaverebbero quell'interrato porto di *BELLOCCHIO*. A colmata inoltrata l'inalveazione del *Reno* lungo una retta linea da CT a PB, avvicinerrebbe la foce di presso a 8 chilometri, e sarebbe sempre una direzione meno sciagurata di quel correre per C B verso il monte, per fare quel lungo viaggio del vecchio *Primaro*, viaggio il cui men fatal termine sarebbe stato almeno il punto L, (foce del *Lamone*). Tutte le anguille che possono annualmente pescarsi in quel recinto, non saprebbero valere una frazione millesima dell'utilità che ne conseguirebbe alle tre Provincie cui recherebbe cotale operazione il massimo de' miglioramenti vitali cui possa aspirare la loro agricoltura.

1805. Estuario Veneto. Ne' primi secoli dell'era presente, come dissi al § 1478, il mare Adriatico assai più ampio, copriva gran parte delle attuali spiagge da *RAVENNA* ad *AQUILEIA*, e per molti chilometri estendeasi sulle attuali pianure borea-orientali d'Italia, qua e là formando seni profondi, secche e paludi. La laguna Veneta è una gran lunula, il cui arco convesso è la terra-ferma, ed il concavo il mare, sottesa da una corda di chil. 57 a 58 (21 miglia), la maggior freccia chil. 21 (12 m.), e la minore 9 (5 m.) e rimasta colle paludi di *COMACCHIO*, colle lagune di *CAORLE* e di *GRANDO*, dopo gli interramenti progressivi de' molti fiumi concorrenti colle loro torbide in quell'ampio seno del mar d'*Adria*. Ho detto altrove (in ispecie al § 1570 in nota), quanto basta della storia di costesti fiumi, come si ripudiarono dalla laguna, e con quanta iattura de' più bei fondi di terra-ferma. Or vo' riandare come all'antico erramento farebbersi emenda onorevole, migliorando l'aria e la laguna, salvando forse 60 chilom. quadrati da quella iattura incomportevole, o in 4 o 5 lustri conquistando per avventura altri chilom. qu. 500, sottraendoli dal dominio del pantano e delle febbri, per donarli a quello dell'agricoltura.

1806. Progetto di limitazione. Se il taglio novissimo della *Brenta* in retta linea da *MIRA*, portasse la sua foce a metà del litorale di *PELESTRINA*, forse potrebbe recare alcun pregiudizio al Porto di *MALAMOCCO* o a quello di *CHIOGGIA*; ed il *Sile* gettato colla sua foce nel porto de' *Tre Porti*, potrebbe dare

(1) Indicano nella figura VV il *Volano*, M *MAGNAVACCA*, A *ARGENTA*, oltre le altre designazioni riportate nel testo.

alcun documento al *Porto di Lido*. Tuttavolta, senza entrare in questo assai difficile problema, supponendo queste linee fluviatili create, e saldamente disgiunte dalla laguna dalla parte di VENEZIA, non si rimarrebbe questa regina dell'*Adria* egualmente nel bel mezzo di una laguna estesa in lunghezza quanto in larghezza? (1)

1807. Effetti temuti. Certa cosa è, che la laguna di VENEZIA è il natural bacino di parecchi fiumi, alcuni de' quali vi scaricano tuttora le loro acque, altri invece ne furono rimossi. Gravissimi studii, acerrime disputazioni, svariate proposte ed intraprese versarono sul grande conflitto tra la conservazione della laguna, e l'interesse delle circostanti campagne. Le più possenti ragioni per decidere e mantenere la rimozione delle principali correnti, poggiarono sui seguenti riflessi: 1° sedimenti e replezioni generate dalle torbide, onde l'interrimento de' canali, l'impaccio alle correnti marine; 2° corruzione dell'aria per aumento di bassi fondi e pantani; 3° può aggiugnersi, benchè non avvertito, l'aumento di malsanie dell'aria stessa per la commistione entro la laguna dell'acque dolci non limpide de' fiumi, colle salse del mare (2). Difficile e spinosa quistione. Ammesse e non discusse cotale cause, sarà egli impossibile evitarle senza avversare la legge di natura che assegnò a que' fiumi quell'estuario per bacino?

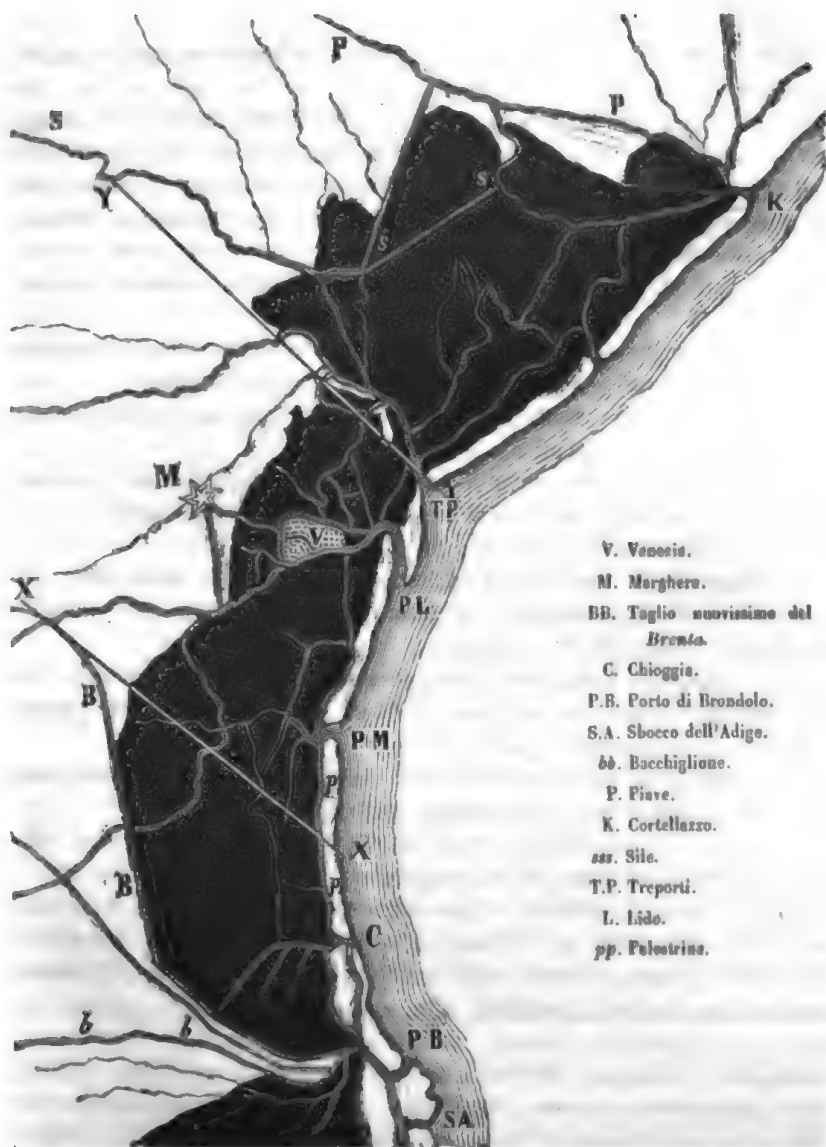
Lasciandoli divagare e spagliarsi per la laguna, il primo effetto sarebbe naturalmente il deposito delle torbide ne' luoghi più bassi, e quindi nel fondo dei laghi e canali. Perciò, prima della replezione ed ostruzione intera de' medesimi, anco le porzioni innocue, cioè quelle ove l'acqua ha tale profondità da escludere l'alternarsi dello stato sommerso ed asciutto del suolo, diverrebbero poco a poco insalutiferi fondi, impaludati e pantanosi, ostrutti i canali, commiste l'acque de' fiumi o del mare, tramutata la laguna in pestifero padule.

1808. Abbozzo della proposta. Scorgesi dalla fig. 544 gran parte dell'ampia lunula, il cui arco maggiore comincia da SA, sbocco dell'*Adige* sin presso allo sbocco del *Piave* di là da K, cioè da CORTELAZZO. Le linee XX, ed YY indicherebbero due saldi argini, tra' quali la laguna rimarrebbe conservata, e al di là si eseguirebbero due immense casse di colmata. Il *Brenta* anzichè pel taglio nuovissimo BB, si raddrizzerebbe parallelamente a quella linea XX, lasciando tra il suo corso vivo e quell'arginamento XX ampia

(1) Quella superficie di 160 miglia geografiche quadrate è reale bacino d'acqua per sole 20 miglia circa, occupate da mille canali e dai grandi laghi. Se nell'alta marea la bella VENEZIA e le isole sembrano emergere da un immenso specchio, coperto da un arcipelago di borgate e ridenti ortaglie, calate le acque, sembrano affondate in una tetra e fangosa palude. I porti di *Piave Vecchia*, *Tre Porti*, *S. Erasmo* e di *Lido*, quasi non ne meritano il nome, ed alcuni di essi sono pressochè ostrutti. Quello di MALAMOCO, senza le due grandissime dighe, presto tornerebbe alla condizione in cui era prima della fine del secolo XV, epoca in cui cominciarono ad entrarvi le pubbliche navi. Quello poi di CHIOGGIA ha la sua foce, benchè più profonda degli altri, non maggiore di 17 piedi di profondità, e 250 metri di larghezza.

(2) Aggiungasi questo riflesso perchè, a mia stima, di somma importanza. Nell'VIII Capitolo del I Libro (CHIMICA AGRARIA) è detto come la putrefazione degli esseri organici intervenga nell'immalsanire l'aria de' luoghi insalubri. La commistione dell'acque dolci colle salse deve occasionare la morte di quantità d'esseri organici che possono vivere nelle une e non nelle altre: e tale commistione non è forse la minor causa della corruzione o insalubrità dell'acque di molti porti di mare, quando però quelle non sono limpide, ed affluiscono in quantità notevole rispetto alle marine.

Fig. 344.



zona (com'è meglio nella seguente SEZIONE esplicito) da colmare co' suoi argini traversi, ossia ortogonali, quali descrivonsi nel XV CAPITOLO. Lo stesso avverrebbe del *Sile* dall'altra parte lungo la YY, ove analogo arginamento separerebbe la porzione di laguna rimanente, dall'altra compresa tra detta linea e il *Piave* da ridurre colle colmate a condizione di terra-ferma. Lo sbocco del *Brenta* riuscirebbe a mezzo del litorale di PELESTRINA, quello del *Sile* nel porto di TREPORTI. La condizione precipua ed essenziale sarebbe la circolazione delle torbide per quelle due vastissime vasche, a modo che ne' due citati

sbocchi l'acque sortissero soltanto schiarate. Gli argini interni ossia di riparto terrebbero indenne CHIOGGIA e il suo porto, non che altri luoghi, e canali che si volessero conservare.

1809. Effetti vantaggiosi. Se dunque si potessero condurre entro alvei artificiali tra due arginamenti paralleli, lontani l'uno dall'altro parecchi chilometri; se inoltre vi si limitasse il corso vivo mercè altri interni argini ortogonali, ovvero si attuasse il sistema di zone in colmata, di cui dirò più sotto, chi non vede che potrebbero così le torbide depositarsi sui terreni melmosi, quali rimangono a secco nelle basse maree e nel riflusso? La commistione delle acque avrebbe corta durata nelle estensioni destinate a colmata, e punto non accadrebbe nella rimanente laguna lasciata intatta dintorno a Venezia (1), quant'è tra XX ed YY.

1810. Per amore di brevità non mi dilungherò ulteriormente su questo subbietto, benchè il suo scopo, se gravemente non m'illudo, sarebbe,

1° di conquistare migliaia di ettari di terreno feracissimo all'agricoltura, nè meno come avvertii di chilom. qu. 300;

2° ridonare a cospicui fiumi il loro naturale seggio, e migliorar la condizione di estesi territorii, per l'attual corso forzato resi da secoli ognor più infelici, e che non valutar meno di chil. qu. 60;

3° impedire il ritorno delle terribili innondazioni, onde sono afflitte e disastrate tante ubertose campagne, in causa del contronaturale corso e disfogo, cui sono que' fiumi dall'arte obbligati;

4° impegnare la rimanente laguna e renderla più sensibile, mercè la sua circoscrizione, all'influenza del flusso e riflusso, onde più vive le sue correnti, e più certo lo svuoto de' suoi interni canali;

5° togliere ed estinguere gran parte della causa maggiore e permanente della malaria nell'estuario, e nel contiguo lembo di terra-ferma;

6° accettare con tempo e regola il fatto che di poi un giorno e l'altro sregolatamente e con grave iattura compiranno i fiumi da se medesimi (2).

1811. Ancora farò riflettere all'agevolezza di esecuzione ed al procedimento successivo della medesima. Ottenuta la bonificazione di una zona parallela di certa guisa al raggio e saetta della lunula costituente, come dissi, l'estuario, creare si potrebbe colla formazione d'un solo argine, altra zona parallela alla prima quasi interamente colmata, nella quale, mercè quella prossimanza del nuovo alveo, compiere l'interrimento della porzione di corso vivo, naturalmente non ancora interrato. Nè si reputi nocevole la foce per esempio d'un fiume presso a S. PIETRO IN VOLTA, per l'ingresso del porto di MALAMOCCO; perciocchè quasi limpide dovrebbero l'acque pervenirvi, trattenendosi le torbide nell'interno di quel litorale, come sarà più chiaro da quanto verrà detto nel CAPI-

(1) La laguna dividesi in *laguna viva* e *laguna morta*: questa si valuta di estensione a 90 miglia qu. geografiche, coperte solo nelle straordinarie maree: non produttiva perciò che di malsanie, e sarebbe gran parte utilmente ammendabile colle colmate.

(2) « Se per lo addietro prevaleva il principio dell'esclusione de' fiumi dalla laguna, e ne' tempi moderni invece vi si effettuò qualche immissione, cotale diversità ha una spiegazione diretta nelle peggiorate condizioni del sistema idraulico de' nostri fiumi, e nella cresciuta difficoltà d'impedirne le disalveazioni ». VENEZIA e le sue Lag., pag. 38.

TOLO XV intorno le alluvioni; ed inoltre, perchè l'interrimento qualunque alla foce difficilmente potrebbe inoltrarsi al di là della controdigra esterna, da cui (come dissi al § 1364) dee proteggersi il porto anzidetto (1).

1812. Ulteriore vantaggio presenta questo progetto, direttamente favorevole alla restante laguna. La differenza tra l'alta e bassa marea « ne' tempi di » novilunio e di plenilunio, in cui per l'azione congiunta della luna e del sole » dev'essere maggiore, è per ordinario di 85 centimetri » (2). La maggior elevazione, quando soffia lo scirocco per lungo tempo, può giugnere intorno alla città oltre metri 1,70 (5 piedi) sulla bassa marea, ma se per converso spirano venti settentrionali, alzasì appena 35 centimetri. La tenuità di questo *dislivello* è la causa dell'impaludare nello interno de' canali dell'estuario, e dell'ostruirsi dei suoi porti (§ 1806 in nota). Ora se dalle colmate esternamente alle linee X X ed Y Y (fig. 544) si derivassero l'acque schiarate, facendole correre or per un canale, or per l'altro della laguna, perchè non produrrebbero effetti analoghi a quelli delle *cateratte di cacciata*, onde mantengonsi sterrati gl'ingressi de' bacini di raddobbo, e d'alcuni porti marittimi? Sottopongo con fiducia al giudizio de' più celebri idraulici questa speranza. Posciachè in ispecie colla strada ferrata è di molto scemata la specialità, per così dire, insulare di VENEZIA dal lato di MESTRE, e la sua grande difesa e importanza dee pur sempre rigermogliarle dal mare, ristretta la laguna tra X X ed Y Y, e facendovi traboccare l'acque chiare de' fiumi rivolti a quelle colmate, non diverrebbero i porti di MALAMOCCO e di LIDO sì efficacemente escavati, e i canali e laghi di quell'estuario (bensì più ristretto, ma men povero d'acque nelle basse maree), da renderne assai men difficile l'accesso anche alle più magnifiche navi?

1815. Obbiezioni. Io so bene che quell'ingegnere distinto, il CASONI (§ 1478), stimava fatalissimo il ritorno del *Brenta* nella laguna inferiore detta di CHIOGGIA (3). Ma trapassando la quistione idraulica, e la sentenza, or fa 211 anni, pronunziata dal cel. CASTELLI (4), mi limito al dubbio se la mia proposta sia pratichevole e doverosa. Che sia pratichevole e a quest'ora dalla natura stessa eseguita purchè non si fosse avversata, il comprova la Memoria stessa del lodato CASONI. In essa dimostra che anco l'acque del *Po*, mediante quella contro-corrente, accennano, insinuandosi tra le marine, sin verso MALAMOCCO; ed ha queste parole « Chi ha pratica dell'andamento di queste nostre spiagge marit-

(1) Ho per costante che queste mie affermazioni offriranno alcuna apparenza di paradosso ch'io non so affatto escludere, perchè lo sviluppo delle medesime soverchierebbe la brevità, richiesta in ispecie da subbietti per verità collegati coll'esteso concetto d'interesse agronomico generale, ma non completamente indispensabili a norme di pratica coltivazione. Però i principii sviluppati nel III Libro dimostrano i presenti concetti tutt' altro che paradossi.

(2) VENEZIA E LE SUE LAGUNE. V. II, pag. 17. VENEZIA per ANTONELLI 1847.

(3) CASONI, Ing. Giovanni. Sopra una contro-corrente marina lungo una parte de' lidi Veneti. MEMORIE DELL'I. R. ISTITUTO VENETO, Vol. I, pag. 137.

(4) CASTELLI, *Hora è toccato a me* (scriveva egli al FRANCA il 12 dicembre 1641 da Roma) a proporre che le diversioni ultimamente fatte sono state la vera cagione della presente miseria: e di più mi sono dichiarato e protestato che se metteranno in esecuzione le deliberazioni fatte di divertire gli altri cinque fiumi, ne seguirà di sicuro la totale rovina della Laguna con moltissime altre pessime conseguenze. V. LIBRI, Hist. des Sciences Mathém. PARIS 1841, Tom. IV, Note VI, pag. 363 e 366.

« time, conosce che nell'intervallo tra la foce del *Piave* e del *Po*, nel cui mezzo
 « distendonsi le lagune di VENEZIA, *ivi è un seno che non esisterebbe, od esiste-*
 « *rebbe meno inoltrato fra terra, se i fiumi BRENTA e BACCHIGLIONE avessero*
 « *continuato il loro corso naturale, e se l'arte*, come osserva Bernardo TREVI-
 « SANO (1), non si fosse opposta contrastando per tanti secoli i suoi diritti e le
 « sue tendenze alla natura: essendo noto che l'acque de' fiumi più o meno recano
 « torbide, le quali via via deponendo... fanno guadagnare terreno ed aggiunte
 « al continente (2). » Se poi fosse doveroso cessare i mali prodotti dal conser-
 vare all'estuario estensione quadrupla di quanto potrebbe bastare alla bellezza,
 al commercio, e dirò pure alla nobiltà e specialità di VENEZIA (3), voglio solo
 argomentarlo colle parole stesso del CASTELLI, il quale deplorava la cieca capar-
 bietà nel fare quelle diversioni di fiumi dalla laguna, *con spese enormi, dic'egli,*
e con grandissimi danni alle campagne di terra-ferma.

1814. Lago Salpi. L'idea di bonificare parte delle valli di COMACCHIO e dell'ESTUARIO VENETO, l'eppi da molti anni addietro rispetto alle prime, e ri-
 germogliò nella mia mente per l'ESTUARIO nel dimorarvi nel 1848. Di poi capi-
 tavami l'opera dello AFAN DE RIVERA (4), ed anziché mi gravi di vedermi pre-
 venuto, ne traggio altro saldo argomento per tener non solo utile, ma pratiche-
 vole la mia proposta. Quel lago SALPI soggiaceva a tre iatture gravissime:

1° interrimento progressivo, onde manchevole la profondità necessaria
 perchè il pesce nella state non vi perisse ;

2° immalsaniva tutto il paese all'intorno ;

3° non più offeriva il natural ricetto alle piene dell'*Ofanto*, e della *Cara-*
pella, onde impaludati molti terreni superiori ed altri inondati. A quali danni
 gravissimi avvisava il RIVERA di riparare proponendo sino dal 1852 di portare
 nel lago in inverno un grosso corpo d'acqua, atto a farne elevare la superficie;
 ad impedire colle torbide che ne rialzassero il fondo; di più si formasse alla
 estremità occidentale un recinto colmato dell'estensione di 1200 moggia (ettari
 405). Il grosso volume d'acque chiarificate mescendosi a quelle torbidissime del
 lago « quando il suo fondo fosse smosso nelle violenti agitazioni delle onde,
 « avrebbe trasportato seco nel mare gran copia di fango palustre, e per con-
 « seguenza invece di diminuirsi sarebbesi aumentata la profondità del recipiente
 « (5). » Dovea poi prodursi il cospicuo vantaggio d'aumentare la produzione
 della pesca, perchè l'alzamento delle acque nel lago promuove nelle sue foci,
 durante il verno, una corrente verso mare che avrebbe attirato gran copia
 di pesce, come l'esperienza avea dimostrato allorquando analoghi effetti per
 accidentali straripamenti del fiume *Ofanto* si erano verificati.

(1) TREVISAN Bernardo. *Della Laguna di Venezia.*

(2) CASONI Ing. Giov. *Mem. cit., ibid. pag. 145.*

(3) Taccio l'altre obiezioni cui rispondono anco i seguenti §§ 1814 e 1815. Su quelle
 dipendenti da militari riflessi di cui non ho da intrattenermi, giova però notare che an-
 cor quando colla colmata si fosse accostata la terra-ferma sino alla linea XX ed YY,
 nulla è toccato rispetto al forte di MALCHERA, superato il quale, poco o nulla valgono
 tutti gli altri.

(4) Opera addietro citata in nota al § 1511.

(5) AFAN DE RIVERA loc. cit., pag. 75.

1815. Risultati di fatto. Quali furono adunque gli effetti reali di cotale proposta? Nella state del 1859 riaprironsi e profundaronsi le comunicazioni del lago col mare e subito si ottenne: 1° cessata affatto la cristallizzazione del sale sui margini del lago; 2° riprodotta prosperevole la pescagione; 3° diminuita sin da quel momento l'intensità della infezione nell'aere. Effetti prodigiosi, ma confermati nelle susseguenti estive stagioni. Nell'autunno di quello stesso anno 1859, si accolsero i traboccamenti dell'*Ofanto* e della *Carapella*, onde l'acque del lago sopralzarono sul livello anco dell'alta marea: e per mantenerle a quell'altezza, si conservò aperta una sola delle 4 foci del lago, ossia di lui comunicazioni col mare. Così allo infuriare dei venti, i grossi cavalloni dell'onde sconvolgendo il di lui fondo, e tutta l'acqua intorbidandone, col continuo scarico naturalmente di corso vivissimo per quell'unica foce, si bene quelle fanghiglie del lago si riversavano nel mare, nè mai quelle del mare, comechè agitato e nell'alta marea, in causa del maggior livello del lago, poteano più in questo penetrare.

1816. Calcolo del tempo. Nel ridetto lago, a rispetto a' bassi fondi della estremità occidentale, se ne intraprese il bonificazione nel 1841, ed a questo fine nella sponda destra del fiume *Carapella* si costruì un incile di fabbrica (chiavica inmissaria) per derivarne in tempo di piene le torbide, che per mezzo del canale detto *Carapellotto* di 6 miglia di lunghezza si conducevano in una vasca di colmata, di 2550 moggia legali di superficie (ettari 857,82). Essendo però quel fiume soggetto a grandi traboccamenti. . . la speienza mostrò che in que' casi le acque erano tanto copiose, che dopo aver riempito la vasca (cassa di colmata), per di sopra agli scaricatori si gittavano torbide nel lago. Fu perciò necessario formare una vasca molto più vasta di 7226 moggia legali (ettari 2450), la quale, comprendendo la prima, avesse accolte le acque sovrabbondanti per farvi depositare le torbide (1). Ora che avvenne da questi lavori? Nel corso di soli 4 anni gran parte della prima vasca era già divenuta erbifera ed adatta alla coltura, e nella seconda vasca i depositi sensibilmente notevoli.

1817. Bacino del Volturno. La regione un tempo costituente gran parte della CAMPANIA, e detta di poi CAMPAGNA FELICE, distinta col nome di bacino inferiore del *Volturno*, consta in certa guisa di due parti. La più elevata ha clima saluberrimo, e nella superficie di 250 miglia quadrate conta quasi un milione di abitanti, compresa la popolazione di NAPOLI. L'altra metà più depressa non può noverare oltre 10 mila abitanti, e per soprammercio infermicci. E tuttavia vi sorgevano CUMA, già tra le prime città d'Italia, LINTERNO cospicua colonia Romana, e BAIÀ, il più ridente luogo di delizia de' più ricchi e potenti Romani. L'attuale condizione miserevole nasce dalle medesime cause. La corrente del *Volturno* ritarda il moto dei cavalloni del mare, e l'acque torbide marine che giungono a mescersi colle torbide del fiume sono risospinte e vanno insieme colle altre a depositare lungo la spiaggia. È meritevole di studio la descrizione de' terreni prosciugati e colmati fatta dal citato AFAN DE RIVERA, non

(1) AFAN DE RIVERA loc. cit., pag. 249.

che le sue considerazioni generali intorno altri miglioramenti: chè i terreni da riconquistare anche in quella magnifica porzione d'Italia sono estesissimi. E lo sono pur altri incolti, la cui coltivazione può solo conseguirsi facendone distribuzione a campestri famiglie, se veggo il vero dalla recente disposizione per cui a Venosa nella Basilicata « ebbe luogo uno esperimento governativo « della legge agraria, col sorteggio di 704 quote di terra demaniali che si diedero ai poveri per essere coltivate » (1).

1818. Campagna Vicana. Questa bonificazione trovasi descritta in altra opera dell'ingegnere Vincenzo Antonio Rossi, stampata in NAPOLI nel 1843, ch'io non ho potuto consultare, ma della quale disse il MICHELA: « In questa opera trovansi sviluppate con lodevole accorgimento tutte le materie riguardanti i casi speciali intorno ai bonificamenti per *disseccazione* e per *colmata* » (2). Si tratta (come rilevasi dalla 1^a carta unitavi) dello stesso vasto bacino del *Volturno*, con traccia delle opere di bonificazione, e del canale che da CAPUA traversando le paludi, i laghi di *Licola* e di *Fusano* tra la marina e il lago d'*Averno*, sboccherebbe nel seno di BAIJA in fronte a POZZUOLI; canale che potrebbe servire anche per la irrigazione. La seconda carta rappresenta la campagna palustre di VICANA con tutte le opere proposte, estese da *Vico—pantano* alle foci de' *Regi-lagni* ed a PATRIA, in cui si progetta l'erezione di tre nuovi villaggi, colle strade d'accesso, canali ed argini opportuni per mettere a coltura quella vasta superficie di terreno. Tutti studi da collegare cogli altri di sopra citati dello *AVAN DE RIVERA* e che per non possedere l'opera del Rossi, e per dovere di brevità, m'è forza, anco mal grado, di trasandare.

1819. Altri esempi. Sarebbe opera di gran pregio una storia compiuta della idraulica Italiana, e fruttuosa forse quanto la Raccolta, ■ Nuova Raccolta degli Italiani scrittori d'acque. L'esempio di fatti ben ordinati, e discussi è fonte d'immensa luce, perciocchè trae con seco la storia de' nostri fiumi; e della natura loro altr' altro adeguato criterio se ne farebbe. Ho accennato appena d'alcuni, ma quanti n'avrei anco a citare! Il solo litorale di RAVENNA fornirebbe ampio insegnamento, ove ricordassi quant'operarono alle *MANDRIOLE* i Monaci di S. VITALE, i quali vi crearono, per quanto narra il GINANNI, ben vasto terreno colle torbide del *Lamone*, onde là dove del 1740 non erano 50 abitanti, ben 460, soli 20 anni dopo, se ne contavano. Lo stesso fecero in altri luoghi, e così li GUICCIOLI e i LOVATELLI, introducendo nelle loro ampie valli rispettive, per nuovi canali, le torbide di quel fiume. Il perchè raccomandava il GINANNI lo si facesse per gli altri bassi luoghi di CLASSE. Dove è notevole il suo consiglio di preferire l'acque del *Montone* a quelle del *Ronco* (allora disuniti) sospettando di queste perciocchè cariche di particelle ferruginee e sulfuree, soggiugnendo: « Non cessa alcune fiate il *Lamone* anch'esso di condurre acqua che passata sia dove si trovino di cotali particelle ferree, ■ ne'suoi interrimenti alle *Mandriole* ne ho avuto chiarissime esperienze. Il regolamento dunque delle sue torbe dovrebbe prendersi dalla distinzione delle qualità delle

(1) Giornale Ufficiale di Napoli, 14 agosto 1832.

(2) MICHELA, *Sulle Colmate* ecc. TORINO 1843, pag. 8 in nota.

medesime; se bianche esse vengono, sono esenti ordinariamente da tali principii ecc. » (1).

1820. Avvisai pure all'isola di SARDEGNA (§ 701); non tacqui della neghienza pubblica (§ 53) e dell'osteggiare de' privati (§ 1435 ■ seg.), e ritengo che in assai luoghi della medesima sarà più sicuro e meno dispendioso rialzare bassure che prosciugarle, perchè alle correnti acque si torrebbe di farle impan-tanare di nuovo (2). Ma non dilungherò più oltre: chè forse, sa il cielo se non pochi affibbierannomi taccia di temerario, e d'intemperante fantastichiere, in ispecie per gli ammendamenti accennati pel Veneto *Estuario*. Però cotal sospetto non m'avrebbe offerto ragione sufficiente per deviare dal mio principale divisamento, di curare cioè, quanto so e posso, tutto che s'addice agli interessi maggiori d'un'agricoltura veramente nazionale.

SEZIONE III.

Ammendamento di colmate nel 3° tratto de' fiumi

ossia

COLMATE D'ESPANSIONE E DI DIFESA.

1821. **Ordinamento della sezione.** Primo il TORRICELLI decretò la necessità di accompagnare la cadente dell'alveo del recipiente comune di tutte l'acque di una Provincia, con un'analoga pendenza della superficie della provincia medesima. Nè posso credere col FOSSOMBRONI, che la considerazione delle bassure paludose, non lo stabilisse in sì fatta persuasione, oltre al riflesso del meccanismo dei movimenti discensivi dell'acque (3). L'adempimento del luminoso progetto *Torricelliano* è l'acqua soltanto che può eseguirlo, e con esso rendere alle correnti le qualità di fiume naturale e non artificiale. Nel 3° tratto de' fiumi occorrono perciò le colmate per quell'unico scopo di disporre i territorii nella convenevole pendenza, ma deono distinguersi per due titoli diversi, sia pel relativo interesse de'fondi da rialzare, sia pel relativo effetto da conseguire. Perciò ne segue la trattazione distinta per due capi, ai quali farò precedere al-

(1) GIANNICO. Francesco. *Istoria delle Pinete Ravennati*. Roma 1774, pag. 413.

(2) La probabilità di rinsanire molti luoghi della Sardegna è dimostrata dalla torbidità de' suoi fiumi, e torrenti. Il *Flumendosa* per affermazione del Gen. DELLA MARMORA, *dépose un limon d'une extrême fertilité*. Del Tirsi, del Coghinas, del fiume di Bosa, e del fiume di Porto-Torres, tace lo stesso autore rispetto alla torbidità. Ma se n'ha prova soggiugnendo che in generale la più parte de' torrenti dell'isola si precipitano *entraînant les terres qui vont combler et exhausser graduellement le lit du fleuve*. DE LA MARMORA, *Voyage en Sardaigne*, ecc. 2 Edit. PARIS et TURIN 1839. Prem. Partie, pag. 106, 107 e 108.

(3) Vedi la citata MEMORIA sulla relazione tra le acque dell'Arno e quelle della Chiana, § 33 e seguenti. Il TORRICELLI « vedendo però che questo progetto (di sbassamento eguale « per tutta la valle) era impossibile ad eseguirsi dalla mano degli uomini, persuase il « cardinal Leopoldo, fratello del Granduca, che per disseccare la valle della Chiana si « dovea approfittare delle alluvioni de' torrenti, e costringerli a depositar le materie tras- « portate seco colle piene, ne' terreni paludosi e bassi ecc. » GIULI, *Statistica cit.* pag. 25.

Delle colmate, come già in uso nella Pianura meridionale, parlava anche il BABBINI in una memoria letta nel 1802 all'Imp. Soc. Economica di Firenze, ossia de' Georgofili. Vedine gli Atti nel VI Tomo, pag. 178.

cuni riflessi per distruggere l'obbiezione d'insalubrità che alcuno potesse muovere contro l'impiego delle colmate.

Art. I. Questione igienica ;

Art. II. Colmate per ammendamento al corso de' fiumi ;

Art. III. Colmate per ammendamento di difesa ai terreni.

Le investigazioni fatte nella precedente SEZIONE consentono maggior brevità in questa, il cui subbietto non è però meno interessante.

Art. I. Questione igienica.

1822. Perchè solo di presente mi fo a considerare l'influenza dell'ingegno delle colmate nella pubblica salute? In *primo* luogo, perchè rispetto alle *Valli* di cui ho trattato, la condizione loro, già insalutifera, può solo colle colmate migliorare; e quanto a' territorii limitrofi a' fiumi, lungo il *tratto* alle foci, scarso è il numero degli abitanti, « ancorchè la legge sussista, poco imperio v' ha nel fatto; conciossiacchè, il dominio dell'acque vi è perfettamente lasciato al capriccio delle medesime. In *secondo* luogo, trattasi ora di colmate non reclamate da necessità urgente ed imperiosa (come quella delle vere bassure e luoghi dannati a divenire *Casse in colmata*), ma di terreni da rilevare per correggimento alle condizioni idrauliche delle correnti, ovvero per toglierli da pericolo più o meno rimoto di tracimazioni o di rotte. Quindi l'ammendamento in quistione deesi coordinare colla continuata dimora degli abitanti, ed ove potesse nascer dubbio di promuovere elementi d'insalubrità, non saprei nè dovrei per verità consigliarlo, oltrecchè mi saprebbe di sale, che le norme, cui fo passo, si venissero appuntando, perciocchè insalutifere, d'impratichevoli.

1823. La *malaria* è tutt'altro che condizione del bel Cielo italiano: essa n'è una funesta e quasi direi prepotente parassita, che giovandosi della tepidezza del clima, tenta insudiciarne e corromperne la purissima atmosfera. Dico adunque: 1° se le colmate non suscitano o accrescono le cause della *malaria*; 2° se le affermazioni in contrario si ponno addimostrare insussistenti; 3° se hannovi norme igieniche, onde possa qualsiasi minimo dubbio d'influenza perniciosa, agevolmente annientare, fo stima che ogni querela igienica contro le colmate si rimanga immeritevole di altra disputazione.

[4] Cause di malaria indipendenti dalle colmate.

1824. Riparlerò soltanto delle cause principali sotto il riguardamento delle colmate, narrando fatti, perciocchè sia nel VIII LIBRO esaurita la quistione più generale. Le minori cause o le insussistenti, cui le divagazioni scientifiche hanno talora attribuita la infezione chiamata *malaria*, tolte le principali, non meritano di spendervi altro tempo e parole a confutarle. Piuttosto un breve riflesso storico è in questo luogo dicevole, perchè all'esame de' fatti strettamente connesso.

1825. Condizione attuale. A ragione lo straniero nell'atto di meravigliare della purezza e serenità del bel Cielo italiano, rimane commosso, acciò li dica collo SCHOUW (1), sino a dimenticare i pregi del dolcissimo clima, quando pensa che in certe contrade, in date epoche dell'anno, reca all'uomo il malandare e la morte. Indaghiamo, severi, imparziali, se coteste foggie di colmate, ch'io vo raccomandando, appunto per cessare una volta all'ITALIA tanti fomite di malaria convertendoli in campi feraci e saluberrimi, potessero durante la formazione loro aumentare i funesti effetti cui denno riparare. Supposto infatti il buon successo di questo scopo, ma con temporaneo aumento di malaria anche solo per un quarto di secolo, chiunque direbbemi: ma tu pazzeggi sperando sì poco senno ai presenti ch'e' vogliano febbricitare per immegliar suolo ed aria ai futuri! Buon per me che le colmate, come io le intendo eseguite, anche nel formarle deono riuscire innocue, o anzi gradualmente migliorative. Alle prove.

1826. Malaria antica. In molte contrade ove oggi regna malaria, erano città popolate, come ho rilevato (§ 695, 696). ROMA si estendea nella sua or deserta campagna, lo attestano antiche rovine, dove oggi son pessime situazioni. Nell'odierna maremma, OSTIA fu città grande e popolosa: magnifici castelli nel golfo di BAIA: vasta città eziandio PESTO, lo argomentano i suoi avanzi. Però la malaria esiste abantico. Lo afferma (avvisa lo SCHOUW) la scelta fatta da ROMOLO, secondo narra CICERONE, per fondar ROMA, di una *situazione sana in mezzo a contrade appestate*: ed ORAZIO segnala l'agosto per febbrifico, onde fa trepidare i genitori pe'figli, e i testamenti dissuggellare (2). I legionarii Romani nel V secolo di ROMA, per narrazione di TITO LIVIO, reclamavano per rimanere a CAPUA in guarnigione piuttostochè nel circondario malsano, e privo di vegetazione, di ROMA. CATONE, VARRONE e COLUMELLA raccomandano scegliere luoghi d'aria salubre, anzi VARRONE consiglia di vendere, o nol potendo, abbandonare gl'insalubri (3). Non han dunque di certo le colmate, allora sconosciute, sì bene le innondazioni, gli stagni e i paduli, dato causa alla malaria italiana.

1827. Litorali. Le spiagge marittime sarebbero tutte sanissime ove le colmate ne cacciassero l'acque stagnanti, e le spadulassero. Profumo e vita è l'aere marittimo, come attestano la costa ligure da NIZZA alla SPEZIA, perchè l'Appennino bagna i piedi nel mare: ma dalla SPEZIA fin presso a LIVORNO, tra il monte e l'onda giaccion tratti palustri e la malaria riappare, per lasciar LIVORNO e i suoi colli, e infierire lungo le toscane e romane maremme, e peggio sempre nelle pontine paludi. Lambiscono di nuovo i flutti le montagne a GAETA e l'aria è salubre, per immalsanire di là sino alla grotta di Posilipo, quasi all'in-

(1) SCHOUW. Die Erde, die Pflanzen, und der Mensch, Populäre Naturschilderungen. LEIPZIG 1851. VI, pag. 56 e seg.

(2) *Dum pueris omnis pater et matercula pallet
Officiosaque sedulitas, et opella forensis
Addunt febres et testamenta resignat.*

Q. HORATII F. Epistola VII ad Moecenatem.

(3) *Quid potere, inquit, facere, si istiusmodi cui fundus haereditate obvenit, quo minus pestilentia noceat?.... Vendas quot assibus possis: aut si nequeas, relinquas.* M. VARRONIS. De Re Rust. Lib. I. Cap. 12. TORINO, Ediz. POMBA 1828, 1^a pag. 367.

Istituzioni d'Agricoltura V. III.

gresso di NAPOLI; dove, come nel suo golfo, sanissimo è l'aere. Invece più a mezzogiorno nel golfo di SALERNO dalle estese pianure della costa alle rovine di PESTO, la malaria ha dominio, quantunque, soggiunge lo SCHOUW, gran parte della costa delle CALABRIE ove i monti giungono a riva del mare, l'aria è sana, e solo alterasi nei contorni del golfo di S. Eufemia. Senza proseguire il viaggio dell'intero litorale marittimo, dov'è terreno fracido, o sommerso, noi possiamo sperare disaccompagnato da miasma, o atmosfera febbrifica. Scostiamoci dal mare anco nell'interno, e fosser pur luoghi elevati 2000 piedi come il Lago di FUCINO, ove son morte acque, morte regna per l'uomo e per l'agricoltura.

1828. I Causa. Alternare di sommersione. Perchè malaria da ristagnante acqua s'ingeneri (è detto anco al CAP. IX° del I° LIBRO), occorre fermento o putredine e concorso di temperatura notevole. Oltracciò è un fatto che con tal quale disproporzione tra l'acqua e le sostanze onde si contamina, i nocivi effetti s'attutiscono o escludonsi. Racconta il NADAULT DE BUFFON (1), l'antico principato dei DOMRES, oggi parte del dipartimento dell'AIN, giacere elevato con un versante nella Saône e l'altro nel Rodano. Ivi 15 mila ettari coprirsi di stagni non per verità naturali, non palustri, ma sì fatti di pioventi acque ad opera d'uomo rattenute, e l'uno all'altro come in iscaglioni disposti. Ricogliervi ogni anno abbondevole pescagione, poi vuotati, coltivarsi a cereali per rimetterli da nuovo a peschiera nell'anno successivo. Quest'alternare di pesca e coltivazione immalsanisce tutta la contrada, e le febbri vi decimano crudelmente la popolazione. Nelle nostre colmate non ha luogo produzione di pesci, e nè manco di piante acquatiche (se n'eccettui le colmate discorse nella SEZIONE precedente, ove già vegetabili ed animali acquatici esistono, perchè valli o lagumi). Dunque non abbiamo a temere che la corruzione di cotali esseri organici, vera causà dell'accennata malsanie, possa essere a colmate imputabile.

1829. II Causa. Impaludamenti. Se interroghiamo gli scritti del DESGENETTES, sui mali recati in EGITTO dall'esalazioni miasmatiche del terreno impaludato, o quelli del LIND, sui luoghi paludosi dell'UNGHERIA, o gli altri del BAGLIVI e del LENCISI rispetto all'ITALIA, e del PRINGLE per l'OLANDA, per tacere del SAVARESE e DE'RENZI, a cento diverse infermità veggiamo dar motivo l'impaludamento de' terreni. La peste d'ITALIA del 1528 si attribuiva ai molti stagni lasciati da strabocchevoli inondazioni del Po: da palustri luoghi, ripetea il CHIRAC, la peste di ROCHEFORT: da dilagamenti del Nilo facea l'ALPINO germinare il vaiuolo. Non dirò delle intermittenti, terzane e quartane, evidentemente compagne de' terreni infradiciati, nè delle fisconie e dissenterie: ma nella SPAGNA s'associò talora il vomito nero; nell'AFRICA e nell'AMERICA lo stesso choléra, non che la febbre gialla ed altri morbi pestilenziali si tennero dipendenti dalla medesima causa.

Lo alternare incessante di morte e di vita d'infinità d'esseri organici, come dal I LIBRO si rese aperto, fu però sempre da gran parte de' medici, naturalisti, ed in ispecie dai sullodati scrittori riconosciuto per la causa immediata del corrompimento degli strati d'aria, per così dire, lambente i luoghi impaludati.

(1) *Séances de la Société Nationale et Cent. d'AGRICULTURE*. Juillet 1850.

Ma derivi dallo alternare d'umidezza e secchezza del suolo, o da speciale condizione del terreno pantanoso, le colmate non producono, quando fatte a dovere, nè ristagno d'acque nè impaludamento, e sono anzi destinate a togliere radicalmente sì fatte condizioni.

1830. III Causa. Morte acque. Senza indagare se i miasmi siano vere generazioni di minimi animalucci, idea antica quanto CRESCENZIO che realmente indicava i piccoli parassiti modernamente detti microscopici (1), limitiamoci all'osservazione dello stesso autore, che l'acqua di palude *perchè lungamente stanè forami della corruttibil terra, ed il suo movimento è tardo. . . . in nullo modo è se non malvagia. E l'acque ferme de' laghi. . . . son ree, gravi, e malvage* (2). Ricordiamo che i Romani, siccome narrano VITRUVIO, FRONTINO e DIONIGIO D'ALICARNASSO, resero fluenti periodicamente l'acque de'luoghi palustri per toglierne le morbifere esalazioni: e lo stesso fecesi a LEIDEN in altri tempi (3). Ora nelle colmate com'io le propongo, la prima legge o norma da adempiere è il moto, e salvo le poche ore di riposo necessarie alla deposizione della melma nelle colmate discorse nella SEZIONE precedente, in tutte l'altre il movimento dell'acque dee succedere tal qual si pratica nelle ben condotte irrigazioni.

1831. IV Causa. Gas deleterii. Le colmate ne' luoghi già poco salubri perchè acquitrinosi, e sortumosi o pantanosi, mantengono per qualche anno un'eccesso d'umidità, liberano poi in perpetuo da quell'eccesso non solo, ma da miasmi deleterii, quali giammai disaccompagnano i terreni sommersi o privi di scolo. Chi volesse avversare ad ogni costo l'introduzione e deposizione delle torbide, rifletta ai fontanili, de'quali sarà pur detto nel XIV LIBRO parlando delle irrigazioni. Il villaggio detto la CASCINA DEL PERO, nelle vicinanze di GAVIGNANO in LOMBARDIA, è riguardato come uno de' più malsani, e solo ponno colpar-sene i fontanili ivi nascenti. A RHÒ, dicea il BELLANI, dove in generale l'acqua che si beve sembra pura come qualunque altra; dove l'aria è libera ed asciutta di modo che nelle abitazioni, anche al piano terreno senza cantina o sotterraneo qualunque, non si scorge quell'umidità sulle muraglie, nè vi si attacca quel nitro che ne' piani terreni generalmente si manifesta altrove; dove non esistono paludi, ma campagne ridenti coltivate a grani ed a gelsi, di rado e scarsamente irrigate, con prati irrigatorii bensì, ma pochi a marcita ecc., eppure quel luogo è riguardato come uno de' più malsani, anche in confronto di molti altri che si trovano in mezzo a paludi, a prati di marcita e ad estesissime risaie (4). Pel qual esempio e più altri, pareva al BELLANI sortire per avventura da que' sotterranei, miasmi che talvolta combinati coll'acqua, serpeggiano entro le viscere della terra, onde qua e là sviluppino alla superficie: non altrimenti con inverso effetto

(1) Ancora è da procurare, se v'avessi alcuni luoghi paludosi, e per quelle medesime cagioni, e si ancora perchè quando si seccano crescono certi animali minuti che gli occhi non possono seguire per la picciolezza loro; ed entrano in corpo per la bocca e per le nari, e generano dure e gravi malattie. CRESCENZIO. Del Tratt. dell'Agricoltura... traslatato ecc. dallo 'NFERRIGNO, Lib. I. Cap. V. NAPOLI 1724, Vol. I, pag. 43.

(2) CRESCENZIO. Ibid. Lib. I, Cap. IV, pag. 9.

(3) STAPHED. Dissert. sur les moyens de dessécher les marais ecc. citato dal GINANNI.

(4) BELLANI. Della malaria in vicinanza d'alcuni fontanili d'irrigazione. Mem. letta all' I. R. Istituto di MILANO.

scaturire altrove sorgenti termali benefiche; quelle la malefica qualità, queste in salutare sminuire gradualmente, quanto più s'allontanano dalla fonte.

Arroge a queste considerazioni sui fontanili, quelle sui gas deleterii che svolgonsi in alcuni litorali, l'altre sull'aria pestilenziale riconosciuta anche dal BROCCHI (1) presso alla Basilica di S. Lorenzo, fuori delle mura di ROMA, peggiore di quella stessa delle Paludi Pontine: i gravissimi dubbii se la presenza d'estese e folte boscaglie debba porsi tra le cause di malaria (2): le affermazioni pure del BELLANI di moltissimi, che l'irrigazione stessa semplicemente dei prati, quando estesa, sia causa d'insalubrità. Tutti effetti non esclusivamente prodotti dall'acqua. La quale, quando realmente stagni e impaludi, col favor della temperatura e la presenza del fermento e decomposizione di sostanze organiche, ineluttabilmente ingenera morbiferi miasmi: ma quando serve a irrigazioni, a marcite ed a colmate, senza concausa di locali circostanze, risulta innocua. Onde la ragione, a stima del BELLANI, perchè alcuni affermino, e neghino altri, che siano alla salute nocevoli; e tali ricusarono essere, il BERRA le marcite del milanese, il RACHETTI le risaie in quel di CREMA, il BIROLI in quel di NOVARA.

Del qual BIROLI un'affermazione storica qui ricorre opportuna. « Anche la corte di VIENNA, dic'egli, avendo nel 1713 conquistato il TENESWAR, provincia d'un clima e d'una situazione nella quale era sperabile la buona riuscita della coltivazione del riso, fece tutti i tentativi e spese per introdurla, nè mai si quietò, finchè non furono i risi coltivati in grande, e con piena cognizione, per cui in oggi (1806) gode quella provincia di questo ramo d'agricoltura senza che sia di alcun nocumento alla popolazione » (3).

1832. V Causa. Miscela d'acque. È assai istruttivo quanto accadde nell'esame della *Valle della Pecora*. Questa valle grandemente infetta sta nel centro delle Maremme Toscane, e nell'inverno del 1830-31 si mise mano ai lavori necessari per bonificarla. L'illustre GIORGINI nel 1827, seguendo l'esempio dato nel LUCCHESSE nel 1784 dallo ZENDRINI, impediva la commistione dell'acque salse colle dolci nel lago di Castiglione, costruendo un ponte a tre luci riunite con porte angolari a bilico, attraverso la fiumana di Castiglione, presso il paese, così chiudendo alle acque marine l'unico mezzo di farsi strada al padule. E per qualche anno le condizioni di salute pubblica migliorarono notabilmente. Ma nel 1830 rimessa la fiumana in comunicazione col mare, mercè il canale detto *l'Emissario del Bilogio*, quel beneficio dileguò. Però il primo lavoro del bonificamento della *Val di Pecora* fu l'escavo di nuovo emissario presso *Portiglione* con ponte munito a cateratte com'era quello del GIORGINI. Gli altri, mano mano eseguiti, sono come narra il SALVAGNOLI « gli stessi « usati nella valle d'Ombrone; cioè l'inalveazione de' fiumi e torrenti per togliere « i ristagni prodotti dai loro spagliamenti, ed assicurare la semente ed i be-

(1) BROCCHI. Saggio di esperienze, citato dal BELLANI, pubblicato nella BIBLIOTECA ITALIANA, T. XII.

(2) SAVI prof. Paolo, pure citato nel BELLANI. *Considerazioni ecc.* pubbl. nel Nuovo Giornale de' Letterati. PISA 1839, n° 106 e 107.

(3) BIROLI dott. Giov. *Se siano o no le risaie pregiudizievoli e nocive alla popolazione, e segnatamente nel Dipartimento dell'Agogna.*

« stiami: la colmatare de' paduli mediante le torbide di questi stessi fiumi e
 « torrenti: il prosciugamento delle paludi e stagni là dove le pendenze natu-
 « rali del terreno lo permettevano ».

1853. Ma l'osservazione del lentissimo progresso della colmata in causa della poca torbidezza del fiume *Pecora* (ch'era stato mediante nuovo alveo lungo quasi 5 miglia, condotto a colmare la parte occidentale del padule) fece rivolgere il pensiero al metodo olandese di prosciugamento operato con macchine a vapore. Un geologo, un medico, e un chimico, cioè il SAVI, il TADDEI e il PUCINOTTI, tutti tre illustri professori, fecero una visita scientifica, la quale dimostrò: « come sia impossibile alla sola idraulica disgiunta dalle scienze fisiche, mediche e naturali di evitare gravissimi errori igienici e di risolvere anche in parte l'arduo problema del bonificamento di provincie sottoposte alla malaria. Risultò da quelle ricerche che gran parte della malignità dei miasmi che sollevavansi dal padule, derivava dall'affluirvi colle acque dell'*Allacciante* quelle provenienti dalle polle di *Gavorrano*, quelle raccolte dal *Rigiolato*, e dalle due polle che scaturiscono nel fondo stesso del padule. . . . ed infine dalle acque che nell'estate per mezzo della *Pecora* provenivano dalla gora di *Follonica*. . . . Risultò con molta sorpresa che l'acqua dello stagno era salata » (perchè la diga di cinta lasciava infiltrarsi l'acqua del mare in tempo di escrescenza). . . . Risultò che la spiaggia comparsa dopo la costruzione della diga, componevasi di alga spesso in putrefazione, onde emanazioni d'idrogeno solforato: e l'alga si conserva a lungo incorrotta ed innocua se bagnata solo da acque marine, ma putridisce rapidamente se a contatto d'acque dolci, soprattutto se miste alle marine; e queste acque vi pervenivano dallo stagno a traverso la mentovata diga quando il suo livello a quello del mare sovrastava (1). Per conclusione ritennero 1° dannoso il prosciugamento a macchine; 2° ottimo consiglio continuare la colmata sulle sponde del padule; 3° doversi innondare (dopo averla ricinta) colle acque del mare, tutta la parte dell'attuale palude di livello inferiore al mare stesso; 4° impedire ogni accesso d'acque minerali; 5° evitare ogni miscela d'acque dolci e salse; 6° infine fare piantagioni a riparo dai venti meridionali.

1854. Esponeva il MANETTI, direttore idraulico, difficoltà tecniche e relative modificazioni. Dichiarava la Commissione nulla ostare alla sua proposta d'introdurre l'acqua del mare nel padule mediante macchine a vapore, nulla però dimostrare la necessità di preferirla alla introduzione naturale mediante un canale. Dissentiva dall'opinione di doversi elevare le acque medesime per un metro sul livello del mare, bastando la semplice comunicazione col medesimo perchè l'acqua restino di frequente agitate e rinnovate. Nel fatto vennero eseguiti i lavori opportuni per inviare in mare direttamente le acque della *Pecora* e dell'*Allacciante* cui si univano l'altre di *Gavorrano*; furono aperte le fosse, piantate la pineta e le alberete, in somma eseguito il progetto della Commissione. E con ciò si ottenne il prosciugamento di estesi terreni, che le livellazioni avevano indicati come inferiori al livello del mare. Solo rimane da risanare

(1) SALVAGNOLI. Atti de' Georgofili 1851.

quella parte di stagno colle acque marine, lo che dice il SALVAGNOLI, il Governo mal potrebbe procrastinare senza assumere grave responsabilità, non essendovi lavoro in maremma urgente e necessario quanto questo.

1855. Il lettore può da se stesso rilevare i preziosi insegnamenti derivanti da questi fatti storici epilogati sulla Memoria del SALVAGNOLI. L'arte commettea disavvertenze enormi segnalate dalla Commissione. L'errore di livellazione, e l'uopo del riparare alla malaria colla comunicazione diretta dello *Scarlinò* col mare, sono inappellabilmente sentenziati dal fatto. Quanto poi alla miscela d'acque salse colle dolci, è da ritenere riuscire queste pregiudicevoli quando sono in copia da sminuire notevolmente la salsedine delle marine (§ 1805), e quando sono torbide. L'addizione d'acque limpide in discreta quantità, come potrebbe verificarsi ne' casi contemplati dai § 1805 e 1807, non può a piante o animali marittimi punto pregiudicare.

1856. **VI Causa. Spiagge sottili.** Colle colmate di fondo e di foce si ponno rilevare e rinsanire le *Paludi Pontine*, quelle di *VIAREGGIO*, le *maremme Toscane e Romane*, le *LENTINE* a mezzogiorno dell'*ETNA*, quelle limitate di *COMACCHIO* e *VENEZIA*, le paludi di *MANTOVA*, l'altre a tramontana di *COMO* agli sbocchi dell'*Adda*, l'altre della *CAMPANIA*, della *PUGLIA*, per tacere di tanti altri pantanosi o sommersi luoghi (§ 1827) lungo il *Mediterraneo* e l'*Adriatico*, e nell'interno, anche a molte miglia dal mare. Ora che ne avverrebbe egli se realmente quest'opere si eseguissero? Che poco o nulla si sentirebbe più querelare dallo straniero della malaria italiana. Infatti, che le colmate riescano a purificar l'atmosfera da miasmi, quando hanno terminato affatto di spadulare il terreno, il possono certificare moltissimi esempj e di parecchie Tenute in *BOLOGNESE* e nella *ROMANDIOLA*, una volta valli o stagni, e di molta parte della *VAL di CHIANA*, di *VIAREGGIO*, e di recente le pianure di *VADA* e di *CECINA*, ove oggi la popolazione rimane senza pericolo in tutte le stagioni dell'anno, e il sistema colonico è in vigore, per affermazione del SALVAGNOLI (1). Io non dirò che la malaria dipenda unicamente da paludi e lame stagnanti: ma dov'è lama stagnante o palude, è malaria (2). Nel III Libro ho tentato di sciogliere la questione, perchè persista malaria nella Campagna romana, ove non son paludi né acque stagnanti di qualche rilievo. Nella pianura di *PESTO*, per confessione dello stesso *SCHOUW*, l'inverno vi ristagnano acque, e d'altronde i geografi descrivono i suoi dintorni come paese basso e paludoso. Ma un'altra vera causa della malaria di molti luoghi, non antiveduta dallo *SCHOUW* medesimo, dipende dalla esistenza di ampie spiagge sottili marittime, in cui l'acque vagando nel flusso, e ne' tempi di maroso, non vi persistono, e vi recano a perire miriadi di animalucci, che fuori del loro elemento non ponno più vivere. Ora non è egli evidente che le colmate marittime, togliendo vaste estensioni da quello alternare di sommersione, concorreranno a sopprimere anco questa causa di alterazione atmosferica?

(1) Adunanza de' Georgofili 9 marzo 1851.

(2) On peut toujours prédire avec certitude l'invasion des maladies épidémiques dans les plaines marécageuses, ou dans les contrées longtemps inondées que de fortes chaleurs viennent dessécher. *LIEBIG*, Nouvelles Lettres sur la Chimie. PARIS 1852, pag. 27.

1857. Altre cause sono esaminate nel II Libro e nell' VIII, dipendenti da condizioni cosmo-telluriche o semplicemente geologiche o meteoriche: ma esse null'hanno che fare colle colmate. Queste per l'opposito piuttosto faranno sperare effettivo miglioramento di condizioni, giacchè a pari circostanze il fondo rilevato è relativamente sempre più salubre del depresso.

[2] Obbiezioni.

1838. Per epilogare di certa guisa le obbiezioni presumibili nel rispetto salutare, contro l'ingegno delle colmate, narrerò esempio d'esplicita contraddizione, o vuoi condanna esternata contro il pratico esercizio delle medesime.

1839. **Risultati di fatto.** Parlai altrove delle colmate lungo l'*Isero* e l'*Arc* in SAVOIA. Al comizio d'ALBERTVILLE proponeva il REPLAT ingegnere, fondandosi sulla comparsa di febbri intermittenti dovuta, a di lui stima, a quelle colmate, proponea, dissi, di accordare un premio di lire 600 alla migliore Memoria su questo soggetto, distinto in due quistioni gravissime:

I^a « Quali metodi vorrebbero impiegare per operare le colmate, ed evitare le conseguenze funeste di quelli finora adoperati? »

II^a « Quale il rimedio da preservare, e guarire gli abitanti lungo i fiumi dalla febbre ed altre malattie cui sono esposti? »

Il Comizio plaudendo approvava e decretava fosse proposto il premio, e deliberato nel Congresso di CIAMBERI del 1845 (1).

Saviissimo il divisamento del COMIZIO, inesatto nullameno l'esposto dal REPLAT, come dimostrava il Cav. MOSCA. Il quale affermò: le cause delle lamentate malattie dipendere da tutt'altra origine che dalle colmate. Da lunga stagione le febbri regnare costantemente nella valle dell'*Isero*; allora soltanto essere diminuite quando fu rotta *la pianura altre volte boschiva*: durarvi però tutt'ora endemiche. L'acque vaganti dopo le piene, ristagnare nelle basse: i miasmi che da queste e dalle circostanti paludi emanano, solo colpabili di quelle febbri intermittenti. Aggiungersi la situazione naturalmente insalubre di alcuni villaggi posti sulla riva sinistra dell'*Isero* in terreno boschivo e volti a settentrione. L'arginamento dell'*Isero* e dell'*Arc*, intrapreso sovra una linea di 30 chilometri, doversi ritenere qual mezzo efficace per rendere salubre l'intera vallata: chè l'acque del fiume colle successive piene andrebbero via via rialzando i bassi piani; ed escavandosi elleno un nuovo letto, le paludi vi troverebbero facile scolo. Queste prosciugate, tutto il suolo di quella vasta pianura sarebbe all'agricoltura riconquistato (2).

1840. V'ha egli d'uopo aggiugnere l'osservazione, a capello del Cav. Mosca assennatamente proferita, ammaestrare cioè l'esperienza che la coltura della terra rende l'atmosfera più sana? Ma per tutto, ove l'agricoltore si giova del sussidio dell'acqua, è soggetto a noie e travagli mossi da chi terra o acqua non possiede. Eppure dicea lo ZEND-AVERTA, una delle azioni che più piacciono

(1) GAZZETTA DELL'ASSOCIAZIONE AGRARIA PIEMONTESE. Anno II, n° 24, pag. 198 a 201.

(2) CAV. MOSCA. *Sui lavori di Colmata lungo l'Isero e l'Arc in SAVOIA*. GAZZETTA cit. ibid. pag. 329 e 330.

alla Divinità, esser quella di condurre delle acque sopra un terreno che ne manchi, ovvero d'asciugare un suolo troppo umido (1). Dal quale principio religioso, probabilmente mossero le grandi opere d'irrigazioni praticate nella Persia, ove, come da per tutto, certo niun mosse giammai querela sul recare acqua sovr'asciutto terreno per irrigarlo. E dissennato dovrebbe dirsi il portarla su terreni già fracidi o uliginosi per rinsanirli?

1841. Umidezza e calore sono gli agenti diretti della corruzione e putredine delle organiche sostanze onde i malefici influssi s'ingenerano (2). Le colmate o arrecano o accrescono l'umidezza: non deono quindi ritenersi per una delle due cause principali della malaria? Certo è incontrovertibile l'effetto della umidità, dove si recano acque a sommergere, più o meno elevate, il terreno. Ma questa umidezza non può nulla influire per se stessa quando non concorre l'estiva temperatura (3). Se adunque ne' mesi più caldi non si faccia uso delle torbide, l'obbiezione è per se stessa annullata. Tuttavolta si replicherebbe: anco in autunno, ed in primavera havvi evaporazione, perciocchè questa nemmeno a temperatura di zero, affatto può cessare (LIBRO 1° CAP. VII). Ora si distingua: o si tratta d'evaporazione d'acqua pura, o di fracida. L'ultima non può essere l'acqua di colmate, perchè queste soltanto fannosi con correnti acque di torrenti o di fiumi, se n'eccettui le colmate totalmente marittime, nelle quali però l'acque del mare s'impiegano a rinsanir luoghi già maremmosi e malsani. Dunque l'evaporazione si riduce a semplice aumento d'umidezza. Ma le colmate si fanno colle acque torbide, e tali hannosi in tempo soltanto di piene. Or queste rado o mai accadono se non sia stagione piovigginosa: e perciocchè la permanenza dell'acqua ne' ricinti di colmate perduri forse venti o trent'ore dopo introdotte le torbide, tutto l'inconveniente potrà solo equipararsi all'umidezza conseguente da parecchie ore di pioggia di più prorogata. Ognun vede ch'e' sarebbe ridevole tenere quest'effetto come causa sufficiente e immediata di malaria.

1842. Decomposizione poi di sostanze organiche non può aver luogo nelle colmate, perchè ne' sedimenti lasciati dalle torbide punto non germogliano acquatiche piante, se l'acque chiare non vi si lascino buona pezza ristagnare. Conseguito uno strato di parecchi centimetri di melma, esso rimane qualche tempo senz'alcuna vegetazione. Si opporrà il consiglio ossia la pratica pur da me proposta, di ricavare alcun provento nel tempo intermedio tra un inverno e l'altro. Il fatto però evidentemente svelerà, che le radici ed altri residui vegetali della temporanea coltivazione, vengono dalle successive torbide coperti e interrati; quindi la decomposizione loro accade, come quella ordinaria entro terra delle piante da sovescio e de' concimi. Ripetasi poi l'osservazione della bassa temperatura ordinaria de' mesi d'introduzione delle torbide, per cui ancorchè non venissero affatto sotterrati quegli avanzi, niuna putrefazione pregiudicevole potrebbe conseguitarne. Ricordiamo l'affermazione del LIEBIG

(1) ANQ. ZEND-AVESTA. Tom. I. Part. 2, pag. 280 ecc.

(2) *Les maladies épidémiques sont très-souvent provoquées par la putréfaction de grandes quantités de substances animales et végétales.* HENLE. Vedi LIEBIG. Nouv. Lett. sur la Chimie. XXVIII Lettre.

(3) Vedi la nota 2 al § 1836.

comprovata dalla esperienza, che i miasmi colà si manifestano ove la sommersione durò *lungo tempo*, ed è seguita dal disseccamento, da *intenso calore* prodotto (1). Condizioni amendue, colle nostre colmate, incompatibili.

[3] Provvedimenti e norme igieniche.

1843. Proposti temperamenti. Per soddisfare al programma (§ 1859) del COMIZIO AGRARIO D'ALBERTVILLE (2) proponea l'ing. MICHELA (3) di solcare con canali paralleli i siti depressi, paludosi ecc. ponendo tra i medesimi in rinterro le materie escavate. Quindi,

1° *Formare cavi onde concentrare l'acque stagnanti disperse, e diminuire la superficie evaporante.* A quest'ottimo intendimento soddisfano i canali colatori (§ 1647).

2° *I praticati cavi deono contenere abbondante cubo d'acqua torbida;* Questo non riguarda i portatori ecc. la cui ampiezza è determinata dalle circostanze di luogo, e dalla copia della derivazione. In generale, come io li propongo, passata la piena, e schiarate l'acque nella colmata deono rimanere affatto vuoti. Que' cavi erano tanti canali paralleli della maggiore profondità possibile, distanti per modo da elevare tra loro collo sterro de' medesimi, degli argini alti almeno da 70 ad 80 centimetri sul livello dell'acque stagnanti. Venivano proposti dal MICHELA per ridurre e bonificare i paduli col metodo che io chiamo di *colmate miste*, e perciò ne dico in altro luogo. Dove sarà manifesto che l'aumento di spesa di questi affossamenti, e le circostanze locali, non ne permettono che affatto speciali o limitate applicazioni.

3° *L'acque raccolte in questi cavi avendo maggiore altezza di quello che se vagassero incerte sul suolo, si corromperanno meno facilmente, e le evaporazioni, oltre di essere minori, saranno anche meno dannose.* È facile rilevare che col metodo da me raccomandato, non si dee fermar acqua di sorta durante i mesi di aprile ad ottobre, mentre ne' proposti cavi rimarrebbonvi facilmente in causa della loro profondità; nè sarebbe differenza di lieve momento, ascendendo la superficie loro circa a un terzo della superficie totale in colmata.

4° Ed in fine vangando gli argini intermedi ai cavi, abbruciandovi l'erbe seche, le materie legnose e torbifere se vi sono, spandendo le ceneri sul terreno vangato, e piantandovi ontani, salici, pioppi, platani ecc., queste piante *scemeranno l'evaporazione coll'ombra, ne assorbiranno una parte colle fronde e daranno inoltre largo compenso a sollievo delle spese.* Non ripeterò la mia opinione, che la minore evaporazione ottenuta dall'ombra delle piante, è bilanciata dalla maggiore umidezza dell'aere che tutte le boscaglie producono, e di cui può agevolmente chiunque accertarsi, provandosi a passeggiare per entro fitti boschi nel cuor dell'estate, per tempissimo dopo placida notte e serena.

(1) LIEBIG. V. nota 2 al § 1836.

(2) Questi i termini = Qual sia il miglior modo di fare le colmate, onde evitare in riguardo alla pubblica salute le conseguenze funeste de' metodi seguiti finora. GAZZETTA DELL' ASSOCIAZIONE AGRARIA 1843, pag. 44.

(3) Sulle Colmate; Mem. dell'ing. Ispett. Ign. MICHELA. TORINO 1843, pag. 5.

1844. Ritengo adunque, anche nel rispetto igienico, superiore il metodo delle colmate alla distesa, anzichè il proposto cogli affossamenti ne' quali possono sempre rimanere acque ristagnanti, e se non affatto nocive, tuttavolta fetenti ed incommode.

1845. **Norme igieniche (1).** Dico igieniche nel senso di reclamate dalla pubblica igiene. Evitare il ristagno d'acque permanenti ne' mesi da ottobre a marzo, e cessare le derivazioni di torbide negli altri mesi (eccetto per le colmate di fondi già maremmosi e vallivi) ecco le due sole norme essenziali. Ove l'acqua troppo lentamente si muova, la sua lama non sia minore di 50 centimetri d'altezza, quando la colmata oltrecchè nell'invernal tempo, nell'altre stagioni si continui. Sottile strato di fluido sotto sferza di Sole presto riscalda: quindi pronti gli effetti di fermento e il putridire delle sostanze organiche, onde poi que' fomiti e cagioni di malaria che gli fan corrodo.

1846. **Propria esperienza.** Altro dato di fatto è, che ne' diversi poderi, creati da me di pianta su greti, e retratti di fiume mercè l'impiego delle torbide, per alcuni anni ho proseguito a valermi anco delle piene d'estate, perciocchè in luoghi ove quasi contemporaneamente al calare della piena l'acque chiare della colmata evadevansi. I mezzadri, e altri abitanti le case alla colmata adiacenti, giammai ne risentirono minimo igienico disturbo, e nel maggiore di que' fondi, a dirittura nella colmata dimorava l'agente campestre colla sua famiglia: e certo sarebbesene richiamato per cangiare abitazione, se avesse risentito minima alterazione di salute, nè io stesso avrei trovato del mio interesse che divenisse febbricante, e quindi a' suoi ufficii impotente.

1847. **La condizione essenziale** da adempiere dipende dal fatto che quanto più l'acque sono distese e continuatamente in moto, tanto più facile e regolare riesce la colmata. Affissasti giammai su dolce spiaggia, o golena di fiume, l'acqua corrente come in breve ora vi riempia qualche fondura? Essa vi sospinge un velo d'acqua e immantinente il ritira per far luogo ad altro già sopravvegna; come se lambisse e accarezzasse quella spiaggia, ogni ondata un sottilissimo rifiorimento v'adagia, e la successiva ondata il ricopre e così via via procedendo, vedi nel calare d'una piena un ampio seno ricolmarsi, e talora un tonfano, alla cui volta più non si dirigeva il filone della corrente, riempirsi con interrimento di qualche metro d'altezza. Il moto, blando sì ma incessante, fa sorgere pronto l'impostime, e non lascia campo a generazione di putredine, onde puoi ben dire che conquisterai terra e salute dall'acque

Dove l'un moto all'altro si percuote.

1848. **L'inconveniente capitale** che l'inesperto idraulico spesso non ischifa, e soprammodo da evitare, è il produrre stagnamenti d'acque sia di colmate o di scolo. La querela del REFLAT, di cui feci motto al § 1839, non

(1) Queste norme naturalmente si limitano a preservare i luoghi sani per se medesimi, perchè quando la colmata si pratici in luoghi di malaria è tutt'altra questione, cui però la chimica organica, seguitando e compiendo le investigazioni del cel. BROCCHI, dovrebbe trovar qualche provvedimento più utile che non sarà per avventura la sostituzione dell'acido arsenioso alla famosa corteccia febbrifuga, succedaneo adoperato dal prof. FUSTEA. V. Comptes Rendus de l'Acad. des Sciences, T. XXXIV, pag. 673 (4 maggio 1852).

era su questo riguardo infondata. Colpava e dannava egli le colmate, mentre dovea solo segnalare ed esprobare un difetto del metodo seguito nell'attuarle. Sì bene non isfuggiva cotale manchezza al Cav. Mosca, nè si tenne solo a rivelarla, chè ne propose e deliberò il correttivo. I terreni *demaniali*, in precedenza venduti, s'erano isolati con arginamenti; quindi fra que' coltivi, e gli altri in colmata rimasero incolti e paludosi alcuni lembi di terra, quali s'avrebbe dovuto colmare in pari modo e tempo degli altri. Perciò a scarcerare l'acque di que' terreni isolati proponevasi il Mosca di costruire aperture nel fondo ed a fianco de' *versatoi di superficie*; aperture da chiudere nel tempo della immissione dell'acque torbide. L'impedimento poi recato dalle nuove dighe dell'*Isero* all'acque del *Gelon* dipendea solo dal non essersi contemporaneamente inalveato l'*Arc*, perlochè forti depositi di ghiaia accumulatisi all'estremità delle dighe, vi rialzarono il fiume, e gl'impedirono di accogliere compiutamente le piene del *Gelon*. A questo si tenne indispensabile assegnare altro artificiale disfogo (1) d'onde procederà il prosciugamento di ettari 1052 di palude nella ROCHETTE, mentre le colmate dell'*Isero* e dell'*Arc* ridoneranno altri 1460 ettari all'agricoltura.

1849. Il quale ultimo racconto ha destino di argomentare quanto spesso si ripetano effetti da cause da cui non conseguono, perciocchè discendano da tutt'altre manchezze indipendenti da quelle. Ma della quistione igienica reputo aver discusso a bastante.

Art. II. Colmate per ammendamento al corso de' fiumi.

1850. Doppio vantaggio. Quando una corrente attraversa *pensilmente* una contrada, se d'ambo i lati si elevino colla colmata le adiacenti campagne, queste a pericoli e disastri immensi sottraggoni, quella delle materie che impacchiano il suo libero deflusso disgravasi. Elevar le terre e chiarir l'acque, l'ho già detto, è reggere i fiumi come l'interesse e la salute de' coltivatori essenzialmente richiede. Di coteste colmate laterali a correnti, porge ragguardevole esempio quello praticato in SAVOIA a fianco dell'*Isero* e dell'*Arco*. Il cav. Mosca, al congresso di GENOVA (2), ne spose i vantaggi, e ne' §§ 1651, 1839, 1848, alcun che se n'è detto. Esse però si riferiscono alla conquista di quegli estesi terreni ed al riordinamento di quei tronchi di fiume. Per conseguirne intero il profitto, è d'uopo che a quasi tutta la linea d'una data corrente s'estendano; dirò più ancora: che di certa guisa alle colmate di monte s'aggiungano.

1851. Mali cui deono riparare. Le colmate adunque, di cui ora si tratta, sono d'ammendamento ai fiumi anzichè ai terreni. Io suppongo quello

(1) Cav. Mosca, luogo citato, pag. 332. Per rimediare al *Gelon* si riconobbe necessario di aprirgli un passaggio attraverso la collina di CHAMOUSSET mediante un tunnel di 105 metri, ora in via d'esecuzione.

(2) Atti del Congresso di GENOVA, Sezione di Fisica, Tornata 19 settembre 1846.

che è : cioè la condizione infelice di quasi tutti i terreni della bassa pianura, dove, avvegnacchè le correnti sieno a fatica tra immensi argini contenute, soggiaciono tuttavia ad inondazioni ognindì più frequenti. Il piano di riforma idraulica notato nel III LIBRO, ammette di necessità queste deplorabili emergenze ; perchè il male esiste ■ per dar luogo a un miglior ordinamento, è d'uopo a questo stesso male opporre saldo rimedio. Il qual rimedio è appunto ora da investigare se praticamente efficace ed eseguibile.

1852. Ordinamento. La quale investigazione è da condurre di questo modo :

- [1] Descrizione di queste colmate ;
- [2] Ragguagli d'esecuzione ;
- [3] Difficoltà e obbiezioni ;
- [4] Epoche in cui si deono esercitare.

Quanto riuscisse poco intendevole , lo si rende aperto accoppiando alle presenti norme gli studii più teorici discorsi nel III LIBRO.

[1] Descrizione di queste colmate.

1853. Idea generica. Per meglio comprendermi e per un istante solo, il leggitore benevolo venga colla mente spaziando con meco : chè

Anch'io talora fo castelli in aria.

Immagini che un fiume corra limpidissimo dalle sorgenti alle foci: non più interri agli sbocchi, non più riempimenti nell'alveo, e quindi rimosse le più gravi cause di sopralzare arginamenti, e vederli nullaostante tracimati e diruti.

Prosegua col sognare, vegliando, che la stessa quantità d'acqua invece d'affoltarsi e infuriare, per aver passaggio in 20 e 50 ore, ne impieghi 60. e 90. Allora poi saremo liberi affatto da ogni specie d'idraulici disastramenti e sciagure.

Di questo modo abbiamo ideato ch' esistano fatti, quali noi vorremmo esistessero. Indaghiamo ora con quali mezzi cotali fatti potrebbero esistere.

Torniamo ai suppositi : immaginiamo che dalle scaturigini all'imboccature de' fiumi, lungo insomma il loro corso qualunque, d'ambo le parti e a non grandi intervalli, si ponessero ingegni che al loro passaggio sottraessero porzione dell'acque torbide, e soltanto chiarite dopo alcun tempo le ridonassero al fiume; allora gli antiveduti suppositi non sarebbero

*Immagini del dì guaste e corrotte
Dall'ombra della notte.*

Senonchè sogni si rimarranno anco i mezzi, finchè almeno non si saprà efficacemente volerli. Lo che potrà non essere un sogno, quando il vero bene dell'agricoltura si vorrà daddovero, perciocchè cotali mezzi non sono

Sogni d'infermo e fole di romanzi,

ma il mirabile ■ facile ingegno delle colmate, siccome è più idraulicamente dato a conoscere nell'IDROLOGIA, e richiede ora più agricola esplicazione nel presente.

1854. Unico provvedimento. Se tu avessi un fondo di superficie sinuosa, come offrirebbe il mare, non in burrasca ma sensibilmente agitato, e per iscolare le piovanti acque tu ne aprissi gli acquai, scoline e fossati su per quei varii dossi, n'avresti taccia di stoltezza, e senz'effetto quegli escavi, e stagnante l'acqua nel campo. Per conseguirne lo scolo ti converrebbe profundar sì le fosse e fosserelle, che il loro fondo rimanesse bastevolmente più depresso delle bassure del campo; lavoro che tutto il metterebbe sossopra, e con ispropositati cavi lo frastaglierebbe: o più sensatamente converrebbe cambiar que' fossi, ed anzichè su per le alture, nelle bassure incavarli. Se adunque l'acque deono smaltire negli incavi fatti nelle parti più basse, ragion vuole ch'anco rivi, colatori, fiumi e fiumare, corrano per le bassure, o sieno sì profondi da offerire il letto dell'alveo, inferiore di livello alle medesime, quant'è l'altezza d'acqua di cui le piene lo gravano. Ma forsechè non sarebbe stoltezza tener possibile di profundar quell'alveo con arte di curaporti o cucchiaie? (1) Lasciamo liberi i fiumi come loro aggrada, potrà opporre taluno, ed allora? Allora accadranno tutti gl'inconvenienti lamentati nel CAPITOLO XII, e quelli che aggiugnerò nel seguente XV se non basta l'esempio di tutti i paesi ove le correnti sono affatto senza freno (§ 970), e vi disastano e sconvolgono i terreni a modo che l'unica agricoltura possibile per buon tratto attiguo alle medesime, è raccogliere quanto piace a Dio di farvi spontaneamente allignare.

1855. Allora quando s'obbiettava al FOSSOMBRONI, *ma il vostro metodo di rilevar le parti depresse sarebbe assai lungo*, replicava il celebre idraulico, sarebbe il più sollecito *perciocchè l'unico*. Questa risposta diretta allora a NAPOLEONE, potrebbe forse ripetersi oggi ai suoi successori sul proposito d'infelici prosciugamenti tentati nell'ALGERIA (2). Ma lasciamo loro meditare se il provvedimento delle colmate si possa colà cimentare: certo noi il potremo se riguardiamo alle piene de' nostri fiumi sempre cariche di limo prezioso. Dovunque essi camminano al di sopra del suolo, questo eleviamo sinchè le loro piene trapassino a fior di terra. Ho detto però (§ 958) che i fiumi vaganti creano a se medesimi spiagge elevate, le quali scemano quanto più si discostano. Cogli arginamenti spesso questo fenomeno rimase impedito. Quindi possono esistere svariate condizioni idrauliche di luoghi, cui è d'uopo avvertire.

1856. Zone longitudinali. Lungo la linea degli arginamenti fluviali bisogna creare ampie zone di colmata: ecco in sostanza la proposta in questione, anco ne' §§ 1095 e 1096 tratteggiata (3). Ma deono esse le campagne

(1) NAPOLEONE, per disegni di guerra, volle rifondare il porto di VIMENEUX, sperando riconquistargli l'importanza cui l'aveano cresciuto i Romani, ma nè quivi nè a DUNKERQUE contro l'opera de' secoli hannovi cucchiaie che valgano. Ove concorrono acque più o men torbide, una piena ricolma in poche ore quanto l'arte potesse in lunghi anni escavare. Soltanto l'acqua può l'opere sue fare e sfare.

(2) M. BAILLE *croit que le système adopté par l'administration et qui consisterait à faire écouler vers la mer les eaux de la METIDIAN en les dirigeant, par des canaux et par les lits des torrents, vers le MAZAFRAN et l'ARRACH, ne produira pas tout le résultat qu'on en attend*. M. BAILLE cite BOUFARIK comme une preuve de l'insuffisance des canaux. *Compte Rendu de l'ACADÉMIE DES SCIENCES*, Tome XXI, pag. 305.

(3) Sin dal novembre 1842 io pubblicava queste parole « l'unico mezzo di contenere le acque, correnti con insufficiente declività nella pianura, è lo stabilire coll'opera delle

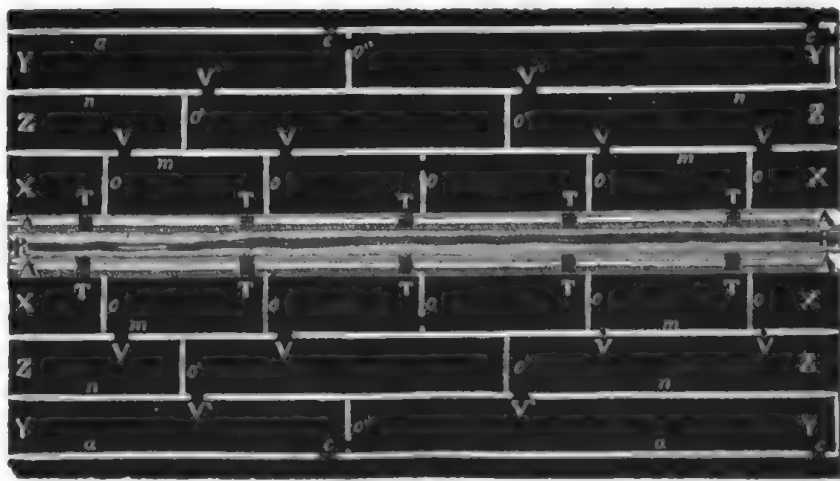
che vi si destinano, dare ricetto al soverchio delle piene. Ora dissi assai volte che i fiumi hanno più alvei, e tutto il riordinamento idraulico si compendia nel porre di certa guisa le sezioni alla misura delle piene. Breve, non è da fissare una larghezza a capriccio alle zone anzidette: esse deono, mediante due arginamenti, paralleli a quelli marginali del fiume, ripartirsi in minori striscie parallele, onde siano più veramente tre zone per parte, anzichè una sola. Così avremo sei zone: due delle quali dovranno ricevere la torbida in tempo delle piene mezzane; altre due s'aggiugneranno per le grosse piene; e l'ultime infine per quelle piene stragrandi e soprapiene, non sì frequenti, ma sempre da temere che arrivino. Quando si trattasse di una inalveazione da nuovo, come nel supposto del § 1808, allora non vorrei si costruissero gli argini paralleli del fiume sì acosto del corso vivo: ma in notevole distanza, nel qual caso le due larghissime golene costituirebbero la prima zona sempre aperta all'espansioni delle piene (come fo manifesto anco nel CAPITOLO XV), e si formerebbero le sole due zone da ambo i lati, quali ai citati §§ 1095 e 1096 s'indicarono. Suppongo il caso delle tre zone per parte, conciossiacchè il fatto degli argini appieno marginali è in effetto il più comune.

1857. Composti gli argini di questa guisa, avremo tre striscie o falde per parte: ma non apriremo alle torbide per prime le più prossime al fiume, sì bene le più depresse, e quindi più d'alzamento abbisognevole. Tuttavolta, per non estendermi troppo, starò al supposto che le più vicine al corso vivo dell'acque sieno le più basse, e via sempre meno le altre.

[2] Raguagli d'esecuzione.

1858. **Abbozzo in genere.** Ritornando lo sguardo alla fig. 195 (§ 1115) i terreni X, X, X, m'indicano la prima zona de' terreni da rilevare, e Z Z la se-

Fig. 345.

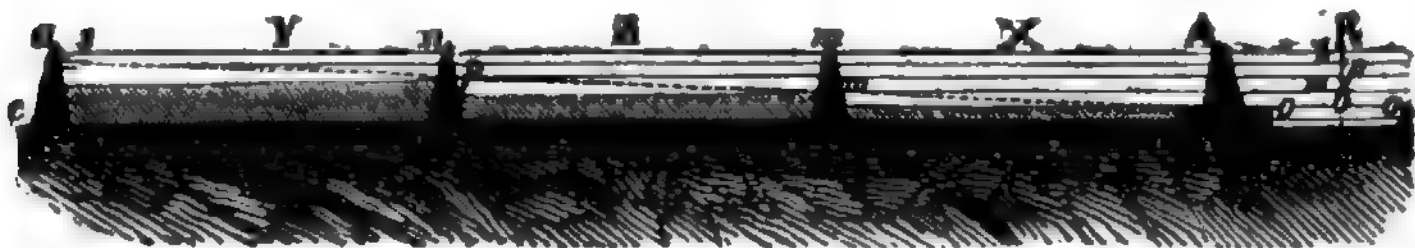


colmate, due zone parallele di campagne elevate alle loro sponde ove possano espandersi le grandi piene, costruendo ai limiti di tali campagne quegli arginamenti che valgono a contenere le straordinarie ». FELSINEO, Anno III, pag. 212.

conda zona, quando gli arginamenti del fiume sieno a razionale distanza (§ 985). Ma dovendo avvisare a quanto pur troppo è già in consuetudine, cioè a luoghi ove gli argini sono marginali, e perchè meglio si conosca il meccanismo della proposta riforma, varrà il sussidio delle fig. 345 e 346.

Il fiume P R (fig. 345), il quale corre da sinistra a destra dell'osservatore come accenna la freccia, suppongasì largo 200 metri, quando l'acqua è compresa tra le golene, ed alto quanto le medesime. A distanza di circa 100 o 150 metri dal mezzo dell'alveo, esistono già gli argini marginali A A, ed A A. Osservando l'altra figura 346, essa ci rappresenta la sezione del fiume e della campa-

Fig. 346.



gna destra. All'altezza *oo* delle golene, si contiene il pelo ordinario del fiume; al livello *m* quello delle piene mezzane; al livello *p* quello delle grandi piene; ed a *S* quello delle stragrandi o *soprapiene*. A distanza di 500 a 3000 metri (1093), secondo la natura del fiume, per esempio lungo *a a* nella fig. 345, si eleveranno gli arginamenti paralleli *a a*, e tutta la larghezza compresa tra questi argini e quelli A A del fiume, si dividerà, mediante gli altri argini pure paralleli *m m*, ed *n n*. Rimarrà così quella doppia zona suddivisa in tre zone, tanto a destra che a sinistra, come X X, Z Z ed Y Y. Lungo gli argini marginali del fiume sono costruiti i *tracimatoi* o grandi *versatoi cavalculatori* T T.... (§ 1868); negli altri argini di campagna *m m* ed *n n* sono i *versatoi* V V... e V' V'... oltre le *saracinesche* speciali (§ 1674) negli altri argini di riparto *oo*... *o' o'*.... ed *o'' o''*...

1859. Giuoco delle torbide. Mercè de' *tracimatoi* T T... le torbide passeranno nelle zone X X ed X X, quando il fiume è in mezza piena. Elevandosi questa a reale piena al livello *p p* (fig. 346) mediante i *versatoi* V V... passerà nell'altre due zone Z Z e Z Z. Crescendo ancora, pe' *versatoi* V' V'.... le torbide si espanderanno nelle ultime zone Y Y ed Y Y. Dalle stesse figure si può comprendere che il fiume nelle sue acque ordinarie avrà per sezione l'incasso tra le golene; nelle piene mezzane si estenderà alla larghezza tra *m m* ed *m m*: crescendo ancora gli si aumenta la sezione sino ai paralleli *n n*; infine pe' casi di piene straordinarie, gli si apre campo sino ad *a a* ed *a a*. Quindi la fig. 345, supponendo P R la linea di mezzo del fiume, dimostra che il velo superiore dell'acque in tempo di mezze piene avrà la larghezza eguale al doppio di *m m*: per le grandi piene il doppio di *p p*; e per le straordinarie, due volte la larghezza S S. Riandando le esplicazioni del LIBRO III, risulta: 1° che non s'intende con questo che il fiume corra lateralmente per quelle zone nel senso longitudinale, cioè parallelamente al suo filone; 2° che gli argini di riparto *ooo*.... *o' o' o'*.... *o'' o''*... trattengono le torbide quanto basta perchè depongano la maggior parte dell'impostime, e speditamente smaltiscono le acque chiare, mediante gli *sforatoi*, per esempio *c c*... in debita proporzione col carico d'acqua tributato dai *tracimatoi*.

1860. Nella esecuzione di questo piano occorrono i rilevati, gli sterri, le costrutture, di cui si è detto a sufficienza nella 1^a e 11^a SEZIONE. Alcune avvertenze parziali rimangono tuttavia da esplicitare, perchè dalla specialità del lavoro richieste, sono argomento della sua eseguibilità, e norma in pari tempo di pratica esecuzione. Riguardano principalmente gli argini ed i *tracimatoi*:

1861. **Argini insommergibili e sommergibili.** Cogli arginamenti comuni si pretende contenere entro larghezza di 200 metri, a modo d'esempio, la corrente, alta, quando disarginata, ad estendersi larga per migliaia di metri. Perciò, argini *insommergibili* non vi ponno essere che quelli situati a grandi distanze: e difatto le grosse piene, comechè alta e robusta arginatura marginale per alcun tempo le inbrigli e le imbossoli nel condotto artificiato, alla fin fine la tracimano se non la dirupano. Gl' idraulici hanno ridotti molti odierni popoli a durare le fatiche de' figliuoli di GEA, argini ad argini sopredificando, senza che l'acque cessino di sopraccorrere tra breve le ultime aggiunture: onde il voler creare argini *insommergibili* sul lembo dell'alveo, è proprio il disegno di porre il monte OSSA sul PELIO, e sull'OSSA l'OLIMPO, per dar la scalata al Firmamento.

1862. Perlaqualcosa, gli esistenti argini marginali AA, AA (fig. 345) col proposto sistema riesciranno finalmente *insommergibili* se i *tracimatoi* TT... saranno tali e tanti da sottrarre anco dalle piene stragrandi quel soverchio, onde gli argini stessi potrebbero venire tracimati. Senza rientrare nella discussione del numero ed ampiezza de' *tracimatoi* a ciò necessarii (perchè avrò a ridirne al CAPITOLO XV, oltre l'esposto al III LIBRO), si calcoli l'ordinario effetto delle grandi rotte, ch'è il dibassare successivo delle piene, a segno talvolta di lasciar quasi vuoto l'alveo avale delle rotte medesime. I proposti *tracimatoi* sorgano, invece di coteste rotte che rovinano l'agricoltura de' migliori fondi di pianura, e ve la rendono talora impossibile per mezzi secoli; le rimpiazzino colla sostituzione di piccole rotte artificiali, ma temperate e benefiche, quali possono procacciarsi coi detti *tracimatoi*. Osservando la fig. 346, si parrebbe che gli argini *m* dovessero bastare a contenere il livello *mm* delle mezzane piene: gli argini *n* a quello delle piene *pp*: ma gli argini *a* s'avessero ad elevare quanto gli arginamenti fluviali A. Tuttavia nè compiutamente nè sempre è ciò ineluttabile.

1863. **L'altezza degli argini aaaa** (fig. 345) eguale a quella degli argini AA, non importerà grave dispendio, se la campagna in *c* (come si è supposto) sia alquanto elevata più che quella a confine del fiume; perciocchè, basta che il ciglio *a* (fig. 346) sia a livello del ciglio A. Inoltre, gli argini *aaaa* (fig. 345) deono essere forniti degli *sforatoi c c....* onde l'acque schiarate e nelle più gravi emergenze l'eccesso d'acqua riversato dai *tracimatoi*, trovino disfogò negli appositi colatori (di cui al § seguente). Dalle dimensioni e altre condizioni di questi, dipenderà il regolare l'altezza degli argini. Nel primo impianto, per così dire, del lavoro, come avverto più innanzi, gli argini si potranno formare valendosi del metodo segnalato al § 1657, in ispecie quando i *tracimatoi* sieno costruiti a *travata* (§ 1866). Tuttavolta, lorchè si voglia maggiore perfezione ed utilità, tutti gli arginamenti, sia paralleli e di *riparto*, dovranno elevarsi al livello delle arginature del fiume. Dispendio maggiore, ma compensato dal poter molte volte esonerare le zone ZZ ed YY dal ricevere torbide dalle grandi piene ne' mesi in

cui la vegetazione nol consentisse, e nondimeno accadessero di que' disordini di stagione pur troppo non limitati all'epoche autunnali o invernagne.

1864. I colatori sono il perno, in certo modo, del buon successo di queste colmate. A prima giunta e' si parrebbe d'incespicare in un circolo vizioso. Conciossiacchè, se i colatori deono alla fin fine recapitare nel fiume, questo è restituirgli quanto co' *tracimatoi* s'è voluto sottrargli. Invece è tutta quistione di tempo (§§ 102 e 105), e per sovvenire all'emergenza contemplata nel § 1895, non si vorrà smenticare quanto pe' §§ 155 e 1412 fu computato. I colatori delle colmate naturalmente deonsi segregare dai comuni scoli delle campagne, come si avvisò nel § 138 pegli alti scoli, tanto più che, mano a mano la colmata procede, ponno disfogare in punti più elevati. Delle quali cose e del modo speciale onde hanno a costruirsi, stanno le regole nel III LIBRO, senza ora eccedere in ripetizioni.

1865. Tracimatoi. Lungo il *Po*, lungo l'*Adige*, lungo il *Reno* ecc., lungo tutte le correnti arginate, l'unico modo di riparare alle loro disorbitanze, ho detto a quel III LIBRO, essere l'apertura negli argini stessi di ampii *versatoi*, destinando due larghissime zone da ambo i lati del fiume, onde v'abbia regolato ricetto quell'eccesso di piena che d'altro modo tracimerebbe, e mediante rotte troverebbe quel disfogo che l'arte non gli vuol concedere. Cotesti disastri sogliono accadere d'ordinario, o almeno più di frequente nelle località ove si verificano ventri di piena.

1866. Il ventre del fiume ho descritto altrove (§ 1141) che sia, e come abbiano segnalato gli idraulici; ho soggiunto anche quel ch'eglino non han distinto, cioè non uno, ma parecchi di cotali ventri formarsi ne' fiumi. E son quanti rispondono a mutazioni pronunciate di pendenza, di direzione, o di sezione nel loro letto, oltre il rigonfiamento prodotto non di rado dagli influenti. Considerazione da cui viene espugnata l'efficacia del ripiego di costruire pescaie amonte del *ventre* di piena, per impedirlo, conciossiacchè riuscirebbero elleno avale rispetto a *ventri superiori*. Nel che limito l'avviso del MENGOTTI sull'opportunità loro al secondo *tratto* de' fiumi, non mai a quello ch'egli intende per *tronco superiore* (1), e mantengo quanto ho fermo sulle medesime nel III LIBRO, abbenchè modifichi il parere d'idraulici sommi quanto il VIVIANI, il GUGLIELMINI, il GRANDI, il POLENI, il FRISIO, lo ZENDRINI e il LECCHI, per non toccare de' moderni. Un secondo ripiego suggerisce il MENGOTTI. *Provvida del pari ed utilissima nel sito del ventre, riuscirebbe la escavazione del tronco che va soggetto a così viziosa corpulenza, poichè col raddolcire il passaggio dal piano declive all'orizzontale si verrebbe a rimuovere in gran parte la causa vera e primaria di questa, direi quasi, organica malattia del fiume* (2). Rimedio teoricamente giusto, praticamente impossibile. La prima piena riporterebbe il letto allo stato primiero; quindi lavoro da rifare da nuovo ad ogni crescita di fiume.

1867. Avvisa però egregiamente il MENGOTTI quando lamenta non usarsi in tali casi altro rimedio, che sempre più elevare e rincalzare gli argini del tronco

(1) MENGOTTI, loc. cit. Tom. I, pag. 187.

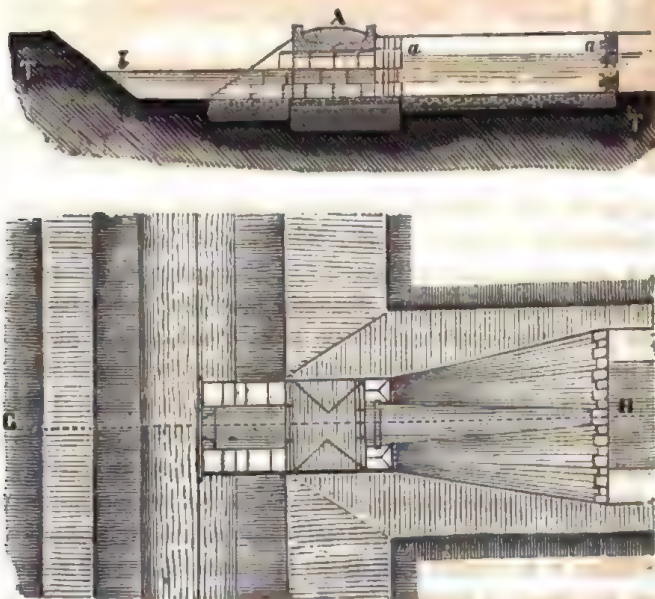
(2) *Ibid.*, pag. 188.

vizioso: rimedio, convien confessarlo, dic'egli, e l'esperienza ce ne costringe, più fatto per sospendere che per togliere il pericolo, e più per tirare innanzi che per aver salute; oltrecchè a forza di applicarlo diviene ognora più debole ed inefficace, ed allora vi lascia esposto a tutto il furore del fiume, che sembra voler vendicarsi sulle nostre campagne della lunga resistenza oppostagli, come fa chi prende d'assalto una fortezza ostinatamente difesa (1).

Dunque nè pescaie, nè escavazioni, nè sopralzare di argini. A qual provvedimento aver ricorso?

Non parmi altro rimanere se non quello di sottrarre d'alcun modo dal fiume l'eccesso di fluido che lo fa traboccare. Gravissime le obbiezioni teoriche ed anco sperimentali; n'ho fatto ragione nel III° LIBRO, dovrò riparlare nel seguente CAPITOLO, onde ora le terrò come espugnate. Hannovi inoltre difficoltà pratiche da non trasandare, ed è in ispecie la costruzione de' *tracimatoi* de' quali propongo due forme; l'una appieno identica ai *versatoi cavalcioni* disegnati nelle figure 520 e 521 (§ 1677), salvo di appropriare le dimensioni, e la fortezza all'imponenza del fiume. Ad esempio per un torrentello arginato di mediocre portata, può servire il *versatoio* (2) di cui offre il bozzo la fig. 547.

Fig. 547.



Rappresenti GH il piano a sezione orizzontale del torbido canale e TT la sezione verticale di traverso al suo asse sulla linea marcata in pianta colla GH. Stimo superfluo aggiugnere ulterior chiarimento, parendomi abbastanza intendevo.

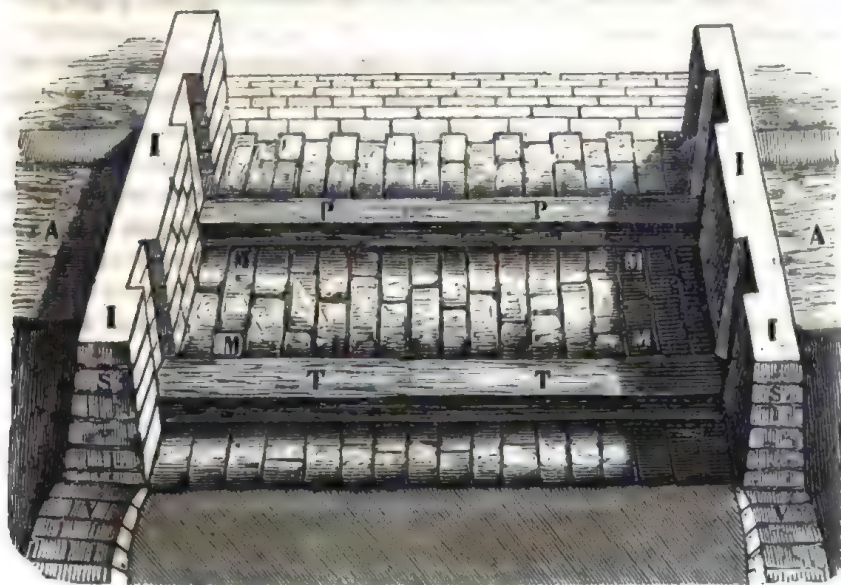
1868. Il tracimatoio a travata è l'altra forma facile a comprendere dalle fig. 520 e 521 or ora citate, e dell'altra figura 59 (§ 192). Non si ha

(1) *Ib. ibid.*, pag. 189.

(2) SGANZIN. *Cours de Constructions*. Fig. 465.

che a costruire una travata sul desso del *versatoio cavalcione*. Ne' maggiori fiumi, ove naturalmente gli argini marginali sono molto voluminosi, il *tracimatoio* offre un piano esteso alla sua cima o soglia, per cui l'acqua dee *tracimare*. Quindi l'opportunità di fornirlo di doppia travata, costruzione assai facile e sicura. S'immagini veduto dall'alto il *tracimatoio* rappresentato dalla fig. 348.

Fig. 348.



Le ali o sponde SS, non più curvilinee come ne' *versatoi cavalcioni*, si rilevano rettangolari sul piano o soglia MMMM, con due canalature per parte I, I, ed I, I, ove s'impostano le travi TT . . . quando vuolsi rilevare quella soglia MMMM. Vogliasi adunque diminuire quant'è la grossezza d'una trave il colmo di piena *tracimante* sul livello MM; si collocano le due travi TT, o PP; e nel mezzo d'amendue gettasi terra, agguagliando tutto lo spazio MMMM alla grossezza delle medesime. Proseguendo a calare altre travi, si chiude anche affatto il *tracimatoio* e senza pericolo neppure di *trapelamenti*, sempre che si getti tra loro della terra, da tenere perciò in pronto in A sul capello dell'argine.

1869. Dee nascere questo dubbio. Come potranno i *tracimatoii* servire egualmente ed alle piene ed alle mezze piene, conciossiachè di quest'ultime eziandio vuolsi profittare se le colmate non deono perdurare in eterno? A questo effetto serviranno *tracimatoii a travata*, la cui soglia sia a livello della gola del fiume. Rappresenti la fig. 349 un argine marginale in lunghezza di molti etto-

Fig. 349.



metri. Siavi costruito un *tracimatoio semplice a versatoio* (§ 1867) ad esempio V, ed altro *a travata* (§ 1868) come W. A metà distanza d'amendue, il tra-

clmatoio a travata T avrà la sua soglia depressa, come S, fino a *OG* supposto piano della gola. La soglia del *tracimatoio* V non dee sottostare al ciglio dell'argine, oltre a metri 1, 50, potendosi eccedere coll'altro a travata W, perocchè si regolerà secondo i casi mercè l'apposizione delle travi. Quando le costrutture non sieno oltremodo robuste, non mai ammettasi un passaggio d'acqua più elevato d'un metro sulla soglia. Nelle emergenze più gravi alzandosi la piena contro il *franco* (§ 1005) verso il ciglio dell'argine, potrà sopraccorrere il dosso del *versatoio* per qualche tempo in tutta quell'altezza di metri 1, 50: non potrà eccederla perchè tracimerà gli argini, sovra il cui capello per debita precauzione farannosi elevate l'ali o sponde *mm* . . . de' *tracimatoio*. Non meno importante è la base dal lato di campagna, e basta rimemorare la figura 216 con quanto si descrisse al § 1202, per comprendere di qual foggia la pianta di fondamento, su cui dee balzar l'acqua tracimante, s'abbia a costruire.

1870. Procedimento d'esecuzione. Dirò quello da seguire lungo torrenti e mediocri fiumi. Il fiume PR (fig. 545) s'elevi co'suoi arginamenti sulla campagna, come dissi al § 1858. A distanza di parecchi ettometri (secondo le circostanze) gli uni dagli altri, si costruiscono i *tracimatoio*, parte secondo la foggia indicata al § 1669, parte secondo quella antecedente del § 1868. Alla distanza prefinita al § 1862, si elevano argini paralleli a quelli del fiume, ed alti circa un metro. Stabilite queste due zone o striscie longitudinali, si dividono con arginelli ortogonali similmente alti, e distanti tra loro circa quanto la larghezza della zona, salvo a farli più vicini, come è detto al III LIBRO, se la campagna avesse troppo sensibile declivio nel senso dell'asse del fiume. All'esterno degli argini *mm* . . . dee farsi il suo fosso colatore, dove i *versatoio* VV. . . . sfogheranno l'acque schiarate. Nell'epoche in cui non si vogliono torbide, i *tracimatoio* senza travata chiudonsi con terra a dovere mazzeringata, pilotando il petto verso corrente; e quelli a travata calando tutte le travi e mazzapicchiando terra entro le due loro fila. Nell'epoche poi opportune, quali or ora indagheremo, si aprono i *tracimatoio* liberi, tenendo chiusi quelli a travata per aprirli nel calar delle piene, ovvero in qualche frangente, se si temesse di rotte o tracimazioni del fiume, essendo sempre miglior consiglio ricever acqua pe' *tracimatoio* quanta si voglia, piuttostochè lasciarsene cacciar addosso per rotta.

Ho veduto lungo molti fiumi, gli argini scostandosi dall'alveo vivo lasciare estese campagne tra loro ed il fiume, e in queste ampie golene espandersi anche grosse piene senza nocimento di molto rilievo. Quando perciò nel fatto si verificasse poco sensibile il dibassare della piena, allora le prime zone farebbero l'ufficio di cotali ampie golene, e sarebbe necessario creare a dirittura gli argini *mm* . . . all'altezza de' marginali AA, procedendo com'è notato al III LIBRO, dove ed abbastanza previsti gli speciali provvedimenti, e calcolati gli elementi di probabilità di questo sistema. Il cui pregio fra gli altri, e non lieve, sarebbe di potersene fare mediante convenevole sperimento, una preventiva e regolare estimazione. Ho fermo convincimento che in molti fiumi d'Italia (tolti i principali) con *tracimatoio* distanti qualche chilometro l'uno dall'altro, si eviterebbero molte rotte. Questi veri sottrattori dovrebbero dare sfogo ad un metro d'acqua in altezza sopra una larghezza eguale almeno al decimo di quella dell'alveo vivo del fiume. Importa poi che sieno sempre *binati*, vo' dire a due alla

volta, uno di faccia all'altro. Conciossiachè la *chiamata allo sbocco* (§ 1188) essendo allora contemporanea a destra e a sinistra, la direzione del filone non è sollecitata ad investire l'una o l'altra sponda, siccome nel caso d'un solo *tracimatoio* potrebbe accadere.

1871. Per concepire a dovere il giuoco di cotesa circolazione, e il suo compiuto effetto, è d'uopo immaginare, che cominciando dai colli mediante le colmate di monte (di cui al CAP. XVI) si operino vigorose sottrazioni ai rivi e rigagnoli montani; di poi buon numero di *tracimatois*, continui questa eliminazione nel maggior rivo in cui quelli influiscono, e via dicendo nel torrente cui i rivi maggiori s'adducono. Certo l'acque chiare deono rientrare in quegli alvei, ma solo dopo il tempo necessario alla deposizione, e tra le materie rilasciate, tra l'acqua ancora rimanente nelle *zone di colmata*, la restituzione verrà ad effettuarsi in minore quantità, e con lentezza: ch'è la condizione essenziale (§ 103) perchè una stessa massa d'acqua passi senza nuocere. La fig. 350

Fig. 350.



può svelare uno de' casi anche più favorevoli. Ed è quando la torbida dell'influente R R entrata pel *tracimatoio* 2, dopo compiuto il suo giro a ritroso e schiarita, s'evade in B nel *colatore* BA, e questo vada a sboccare nel recipiente F in un punto A. Similmente, se quella dall'altra parte versata pel *tracimatoio* 6, sfoghi schiarata per E mediante il *colatore* EC nel punto C del recipiente FF. In que' punti A e C, l'acque sono più depresse dei punti 1 e 6, in ispecie perchè le piene degl'influenti sogliono precedere quelle dei recipienti. È poi da notare quanto vantaggi sempre più il fiume procedendo nel suo corso: perchè, se R R nel punto 1 è disgravato dai *tracimatois* 1 e 4, nel punto 2 subisce l'influenza di quattro sottrattori, cioè 1, 2, 4 e 5; più giù risente quella di 6, cioè 1, 2, 3, 4, 5 e 6, a modo che tal corrente arriverà talora in dati luoghi scemata dal versamento di 20, o 30 *tracimatois*, con effetti al III LIBRO calcolati.

[3] Difficoltà ed obiezioni.

1872. Difficoltà gravissime, il ripeterei pure a sazietà, incontrerebbe l'esecuzione del proposto sistema di colmate a correggimento di fiumi. Per te però, lettore benevolo, non deon fare sì forte remora a tenerle pratichevoli, salvochè da chi si deon volere si volessero, se hai posto mente a quanto s'è detto in questo LIBRO. Ed in ispecie:

A quanto nel § 975 sugli *argini a distanza*, e nel § 976 su *quelli marginali*, perciocchè il proposto sistema sia il correttivo di que' due eccessi;

A quanto nel § 980, onde anco per queste colmate soccorrasi di equo compenso al possessore, i cui fondi sieno, nelle zone descritte, da contenere;

A quanto nel § 981, 982, 984 e 985 sugli errori passati in consuetudine rispetto all'influenza delle larghezze degli alvei de' fiumi sul loro più o men pronto deflusso;

Ai vantaggi immensi descritti ai § 989 e 1172 quale immanchevole conseguenza della proposta riforma idraulica;

Ai danni enormissimi ricordati dal § 76, cui solo è possibile (§ 108 e seg.) arrecare più o men completo riparo colla proposta medesima.

Se adunque son gravi le difficoltà da sopravvincere, non son men gravi i risultati, direi quasi, urgentissimi, che ad universale beneficio se ne possono ricavare. Tuttavolta le obiezioni e dubitazioni principali, appunto perchè rilevanti, deonsi faccia a faccia investigare e combattere.

1873. Difficoltà d'esecuzione. Io non vo' certo riproporre la flebotomia de' 400 diversivi progettati pel *Po*, di cui dissi al § 1250. Nel più limitato sistema di permutare in artificiale espansione una tracimazione pericolosa, ogni pratico vorrà convenirne, le difficoltà di esecuzione escono dalle ordinarie di ogni altra agricola idraulica operazione. Veggiamo quali sponesse il **MENCOTTI** pel narrato supposito de' 400 diversivi, abbenchè, siccome argomenterò nel § 1886, il mio piano indipendentemente da quel gran fiume si potrebbe utilmente intavolare;

1^a Occupazione di una zona di ben dieci miglia per parte, di quà e di là del *Po*.

2^a Delta di tutte le città borghi e villaggi che vi sono compresi.

3^a Porte da farsi nel *Po* adamantine ed inespugnabili.

4^a Sovvertimento del piede degli argini pel prorompimento e caduta dell'acqua dall'alte soglie.

5^a Innumerevoli archi e ponti sotto i diversivi pel sottopassaggio degli scoli e altri fiumi.

6^a Prodigioso concerto di tutti i popoli confinanti per temperare l'emissioni ed efflussi dell'acqua in modo che nessuno mai non danneggiasse l'altro.

7^a Ordinamento mirabile perchè così complicata operazione procedesse magicamente in modo sempre regolare e perfetto.

8^a Rapida ostruzione de' canali diversivi, prima nelle parti inferiori, e poscia mano a mano nelle superiori.

1874. Evidentemente in alcuni di questi riflessi havvi esagerazione, altri invece, secondo il mio divisamento, non vi sono applicabili. Ma nel descrivere i lavori spettanti al **CAPITOLO XV**, le obiezioni relative all'efficacia delle sottrazioni prodotte dai *tracimatoi* per scemare l'eccesso delle piene, verranno mano a mano riassunte. Aggiugnerò intanto agli studi fatti nel **III LIBRO**, altra rilevantissima considerazione del **CASTELLI**, perciocchè l'argomento è troppo importante e si tratta di vitale interesse dell'agricoltura, giacchè la questione in questi luoghi d'ordinario i più feraci, all'essere o non essere per lei si riduce.

1875. Esperienza del Po. Sino da' tempi del **CASTELLI**, i Ferraresi, quando *Po* minacciava di rompere, tagliavano l'intestatura ossia argine che abbarrava vicino al **BONDENO** il ramo detto di **FERRARA**; pel quale taglio, scrivea

il CASTELLI, sgorga tanta furia d'acqua, che si è osservato che il PO GRANDE in ispazio di alcune poche ore scema di altezza un piede incirca. Ma il medesimo idraulico osservava tra gli altri inconvenienti, che,

1° tuttavia, dopo lo spazio di alcune poche ore, riempito eh' è il PO DI FERRARA, e non ritrovandovi più le acque superiori tanto declive, quanto hebbro al principio del taglio, non vi sgorgano con la velocità di prima, anzi con assai minore, e pertanto molto minor copia d'acqua comincia a uscire dal PO GRANDE;

2° quando il PO GRANDE scema, all' hora queste acque incamminate per il PO DI FERRARA cominciano a ritardarsi nel loro corso, e finalmente si conducono a rivoltar la corrente allo insù verso alla STELLATA, restando prima nel tempo intermedio quasi ferme e stagnanti, e però deponendo la torbidezza, riempiono il letto del fiume ed alveo di FERRARA;

3° tagliandosi l'intestatura al BORDENO si viene a fare come una rotta, dalla quale ne segue il rialzamento delle parti inferiori del PO GRANDE passata la foce del PANARO (1).

Ora investighiamo di volo questi fatti insieme alle obbiezioni accennate (§ 1873) del MENGOTTI, prendendo atto, come suol dirsi, di quel fatto principale della scemata altezza del Po nello spazio di alcune poche ore, mercè quel taglio al BORDENO.

1876. **Difficoltà 1^a e 2^a.** Non si può negare, per dirlo con parole di un ingegnere (2), esser mera speculazione scientifica la opinione che vuole stabiliti gli alvei dei fiumi (§ 852 e 853). La protrazione del lido marino, e lo stato superficiale dei bacini de' medesimi, sono cause incessanti per le quali al prolungarsi del corso del fiume deono gradualmente alzarsi di livello i suoi tratti superiori fino all'incontro del primo, e gran parte di materiali condotti dai fiumi deono deporsi per via. Ogni giorno cresce vieppiù il lamento de' proprietari di pianure che hanno scolo diretto o indiretto ne' fiumi torbidi, ad onta delle cresciute cure e dispendi della scavazione e mantenimento dei fossi. Taluno pensa nondimeno, che il rimedio delle colmate sana radicalmente il male, ma non si può estesamente applicare nelle regioni popolate e colte, opponendovisi la legge politica e l'economica. Dove troverebbero infatti ricovero le popolazioni della « VAL DI CHIARA, delle vallate dell'Arno, delle valli dell'Ombrone e del Bisenzio, e di tante altre se si rompessero gli argini di questi fiumi e colmare si volesse coll'aiuto de' secoli, fin sopra i tetti delle case attuali? . . . se si considera che durante la colmata deve perdersi tutta, o la massima parte della rendita, tantochè quella possibile dovrà stimarsi non sufficiente a pagar le spese dell'opera, di leggieri ci accorgeremo che nel colmar terreni produttivi si corre rischio di perdere tante rendite da equivalere al prezzo stesso dei beni che si vogliono migliorare. Essendochè nella massima parte de' con-

(1) *Della misura dell'acque correnti*, di D. B. CASTELLI. BOLOGNA MDCLX, pag. 24, 25, 26 e 27.

(2) FRANCOLINI ing. Felice. *Attivazione nella Maremma di Vada del sistema olandese ecc.* Contin. degli Atti de' GEORGIOVILI. FIRENZE, T. 28, pag. 171.

« templati casi non si tratti di leggiero risiorimento da ottenersi in uno o due
« anni, ma di vera e propria colmata alta parecchie braccia (1) ».

1877. Risposta. Replicherò con domande ch' ho già sgranellate al III°
Libro, la cui gravità scatterà pure dal § 1881.

S'è ancor fatta alcuna vera livellazione di fiume?

Se ne conosce veramente alcuna esatta sezione?

Si sa il giusto valore della portata, del modulo d'un fiume?

E dovrò ridire: a ciò adempiano gl'idraulici, e poi rifaranno l'idraulica da capo. Allora si potrà veramente decidere l'ampiezza necessaria della triplice zona proposta. La quale se potrebbe, pe' fiumi reali, estendersi anco a larghezza di 3000 metri (§ 981) adoprando nel modo proferito, è tutt'altro che l'occupazione di ben 10 miglia per parte e di tutte le città, borghi e villaggi che vi sono compresi (§ 1872). Nè si tratta di tagli completi nel fiume, come quello del Bon-
dano (§ 1874). Dipartiamoci dal punto di vista della situazione attuale. Al sopraggiugnere d'ogni piena, appena questa veggasi poggiare alla metà dell'altezza degli argini, le popolazioni limitrofe cominciano a trepidare, u poco stante fuggono coi loro animali, perdurando in terribile angoscia finchè il fiume non accenni di calare. Immaginiamo invece attuato il proposto sistema. Ne' mesi dell'ottobre a marzo i *tracimatoi* verseranno la torbida: quelle zone saranno coperte dall'espansione loro, regolata, condotta, nè soverchiante data altezza che non potrà eccedere per la contemporanea e proporzionale erogazione, mantenuta, mercè de' *versatoi*, dai colatori. Espansione blanda, limitata, e soltanto benefica collo strato di limo che avrà depositato. Espansione che non farà fuggire nè uomini nè animali: 1° perchè il piano delle abitazioni e delle stalle, non che il così detto *cortile*, si vuole supposto in precedenza aggiustatamente rinnalzato; 2° perchè confidente l'agricoltore che appunto quella espansione lo franca dal pericolo e dai disastri di una rotta.

1878. Difficoltà 3ª e 4ª. Occorrono *porte adumantine ed inespugnabili*, ed accadranno *sovertimenti del piede degli argini* ecc. (§ 1875).

1879. La risposta è facile ponendo mente alla costruzione de' proposti *tracimatoi* (§ 1867 e 1868). È tuttavia da ponderare di buona fede se cotali costrutture possano occasionare una rotta. Chi non sa doversi le chiaviche emissarie tener chiuse, e ben abbarrate nel tempo di grosse piene? Chi non conosce che perdurando un velo di tracimazione soverte il piè dell'argine, e promuove una rotta? Con eguale buona fede io debbo riformar il mio convincimento (argomentate nel III Libro) che ne' *tracimatoi* a dovere costrutti non s'abbia a temere d'alcun sinistro. 1° L'acqua sopraccorre la soglia del *tracimatoio*, in altezza limitata al massimo di un metro (§ 1869); 2° non è sollecitata da pressione d'acqua più elevata onde si formi *battente* come nelle chiaviche immissarie, le quali sottraggono acqua dal fondo sotto l'enorme pressione di tutta la colonna d'acqua sovraincumbente; 3° non è soverchiamente concitata dall'acqua sopravvegnente, perchè agendo in pari tempo il *tracimatoio* di faccia (§ 1871), il filone procede di certa guisa neutrale per la sua strada. Nelle

(1) FRANCOLINI, loc. cit., pag. 473.

tracimazioni ordinarie degli argini, accade invece che l'acqua comincia a sopraccorrer sottile, ma corrodendo lo spigolo esterno dell'argine, dipoi scortecciandone il capello, vi assolda un passaggio sempre di momento in momento più profondo, intantochè di pari passo la scarpa e il fianco dilacera, e creando gorgo ov'era il suo piede, vi nabissa l'avanzo di quel tratto d'argine, e compie la rotta.

1880. Difficoltà 5^a. Oltre le costrutture necessarie all'esercizio delle colmate laterali, *innumerevoli archi e ponti sotto i diversivi ecc.* (§ 1875) crescerebbero enormemente le difficoltà e lo spendio.

1881. Risposta. Come è detto al § 1871, e meglio esplicito al III LIBRO, *parallelamente alle zone di colmata* vuolsi costruire il *colatore* generale delle medesime. In alcune località questo potrà riversare l'acque chiare nello stesso fiume a qualche ettometro, o chilometro (a norma delle circostanze) avalle dal punto ove i *tracimatoi* avranno introdotte le torbide. Queste naturalmente per quella più lenta circolazione indispensabile alla deposizione della melma, soggiorneranno d'ordinario nelle *zone di colmata* un tempo eguale allo incirca alla durata della piena. Quindi al calare di questa, comincia la foga dello scolo dell'acque chiare, le quali aiuteranno la piena calante a decorrere per l'alveo del fiume senza interrarlo, o almeno ad interrarlo assai meno. Conciossiachè gli alzamenti degli alvei avvengono appunto, non già durante il colmo delle piene, sì bene nel finire delle medesime. Osservazione che si troverà conforme al vero quando si faranno esplorazioni idrometriche non ancor fatte da niuno, le quali rivelerebbero assai dati positivi a sommo profitto delle teoriche idrauliche. Tra le quali esplorazioni, sarebbe precipuo il rilievo di sezioni del fiume durante il colmo delle piene, confrontate con quelle anteriori, e con altre scandagliate nel calare delle piene stesse e dopo finite le medesime. Il calcolo delle portate e moduli dei fiumi subirebbe assai gravi modificazioni; giacchè nel tempo della piena in colmo, molti dossi dell'alveo e forse parte del suo fondo, son travolti, e la sezione reale o perimetro bagnato deve essere sensibilmente maggiore della sezione o perimetro misurati in tempo di estività, o vogliam dire di *magra*. Del resto per gli altri chiarimenti alla accennata *difficoltà 5^a*, debbo rimettermi sempre al III LIBRO, avvegnachè non saprei che ripeterli.

1882. Difficoltà 6^a e 7^a. *Concerto de' popoli, ed ordinamento mirabile perchè l'operazione procedesse magicamente* (§ 1872).

1883. Risposta. Intorno l'accordo de' varii Stati ho già lamentata la condizione di snaturato frastagliamento della invidiata penisola (§ 1429 e seg.) e vogliansi qui memorate le considerazioni all'VIII LIBRO discusse. Oltracciò l'importante riflesso di applicazione da vedere al § 1886, la presente difficoltà di non poco sminuisce. Quanto all'obbiettato magico ordinamento, il proposto sistema vi sopperisca da se medesimo almeno in gran parte. Conciossiachè i *tracimatoi* agiscono senz'uopo d'accorrervi, e i *colatori* similmente quando all'ultimo sbocco evadano mercè chiaviche a *portoni*, o per altri *versatoi* inferiori. Eseguite le prescritte opere, sopravvegnendo le piene, nell'epoche a ciò destinate verserebbero il loro colmo per manofatti pronti a riceverle; si empirebbero le *zone*; le torbide mercè i *versatoi* compirebbero la loro circolazione; e fatto il deposito delle melme, l'acque chiare s'incamminerebbero a loro sfoghi senza

uopo d'accorrere a regolare e condurre tutta questa idraulica operazione. Per verità l'esercizio de' *tracimatoi a travata* è manovra richiedente opera d'uomo; ma è sì facile e spedita, da non potersi nè per sogno confrontare coll'emergenze altr' altro rilevanti che premono, quando una corrente è in *guardia* e conviene affoltare con soprasogli e con tutti i mezzi possibili a scongiurare l'imminente sventura.

1884. Difficoltà 3^a *La rapida ostruzione de' canali diversivi (§ 1872), e la conseguente replezione che avale de' medesimi (§ 1875) nell'alveo principale s'avvera.*

1885. Risposta. Nella nostra proposta, l'ostruzione si risolve nel sopralzamento del suolo compreso dalle *zone di colmata* ed è anzi quanto si vuole conseguire. La replezione poi dell'alveo inferiore non saprebbe a mia stima succedere. S'interrano e sopralzano i letti de' fiumi al calare delle piene (§ 1881); se perciò nello scemare delle medesime, sieno accresciute d'un corpo d'acque chiare, il quale sbocchi appunto nel tratto avale della deviazione, quell'interramento meno o punto dovrebbe accadere. Se fosse possibile vedere eseguita lungo un bel tratto di fiume, la proposta in questione, riuscirebbe gradevole lo scorgere, scemata la piena naturale del fiume, proseguire altra mezza piena d'acque chiare, alimentata dalle *zone in colmata*. Ora quanti fiumi non ismetterebbero molte disorbitanze, se dopo le loro piene si potesse, direi quasi, spazzolare e raschiare l'ultimo impostime lasciatovi, mediante buona corsa d'acque limpide che *ripristinerebbero* l'alveo nella sua contenenza anteriore? La *difficoltà 3^a* svela adunque per l'opposito due reali benefici conseguenti dal nostro sistema; cioè 1° sopralzamento de' luoghi da rilevare; 2° probabile sterramento di letti fluviali, il cui dibassamento è sempremai da augurare.

1886. Condizione d'agevolezza. Credo inutile avvisare ad altre obiezioni, limitandomi a questa considerazione gravissima, da rimettere al giudizio de' miei benevoli; i quali, replico, sapranno apprezzare che se le difficoltà di esecuzione nell'intrapresa in discorso sono grandi, sono d'altronde stragrandi i vantaggi da conseguirne. Non saprei dissimulare la gravità di cotale difficoltà se volessero crearsi le proposte *zone* a randa del *Po*. Tuttavolta, riconsiderando l'altezza de' suoi arginamenti (§ 1067) assai più modica di quella d'altri fiumi molto minori, la costruzione de' *tracimatoi* riuscirebbe non di rado meno dispendiosa perchè più breve il salto dell'acqua tracimante. Ma qui pure non dissimulo che l'ingiunzione di costruire i *tracimatoi binati* (§ 1870), stante la grande larghezza del fiume, non impedirebbe un richiamo per avventura pericoloso verso il *manofatto* medesimo, la cui costruzione, ad onta della minore altezza del salto dell'acqua, vorrebbe a tutte prove saldissima. Contuttociò havvi sempre la *condizione d'agevolezza* cui ho sopra accennato ed è questa. Se le proposte *zone* si attuassero (almeno ne' tratti inferiori) in pressochè tutti gli influenti del *Po*, questo rimarrebbe sì disgravato dall'affollato loro concorso (§ 1871), ed invece sì rifornito d'acque chiare, che per avventura più poco o nulla darebbe a temere di tracimazioni e di rotte. È per me adunque sommo argomento della pratichevolezza delle proposte colmate, il pensare che ben pochi *tracimatoi* sarebbero da fare nel *Po* e per avventura solo gli occorrevoli a sopralzare i terreni ad esso attigui, anzichè per disgravare le sue piene

ridotte meno grosse o pericolose quando i suoi influenti divenissero per lo indicato artificio sensibilmente indugianti e impoveriti.

1887. Ritenuto di pervenire di tal modo a temperare i disordinamenti del *Po* senza impegnarsi gran fatto in opere malagevoli ne' suoi argini, e nelle sue sponde, resta anco vinta appieno la difficoltà 6^a riassunta al § 1883. Infatti pressochè tutti gl'influenti del medesimo, e gli altri fiumi d'Italia, nascono e finiscono entro ciascuno de' suoi diversi Stati, meno pochi posti a comuni confini. L'accordo adunque per menomare le sciagure del *Po*, consisterebbe unicamente nell'unanime concordia a reggere ciascuno colle proposte colmate, i proprii influenti. Sarebbe forse concordia impossibile, il cooperare tutti a preservarsi dalle intemperanze d'un gran fiume, mediante opere che in pari tempo camperebbero ogni Stato dai traboccamenti speciali de' fiumi a ciascun d'essi pertinenti? Nè questo è il caso 'di dire *ars longa vita brevis*: certo sarebbe arte lunga raggiugnere compiuto l'intento: ma la vita dei popoli è eterna.

[4] Epoche in cui si deono esercitare.

1888. **L'inondazione e le piante erbacee.** Nell'autunno inoltrato, se il frumento erbeggia, o è alto almeno più di tre centimetri, l'espansione di acqua limpida non lo uccide purchè non vi perduri oltre alquanti giorni. Se d'acqua torbida, ove la belletta depositata non oltrepassa la metà del suo stelo, e non interria le foglie piantandole come suol dirsi nel limo, è lieve danno; ed in ispecie in certe qualità di terreno e più nello sterile, compensato dal vantaggio prodotto dal limo stesso, purchè limo sia, e non deposizione di stenuante materia. I grani però non affatto germogliati, la piupparte infracidano, e se il terreno fu seminato da pochi giorni, è ben raro che non debbasi riseminare. Accade l'inondazione tra maggio e giugno: se l'altezza dell'acqua non soverchia quella delle spighe più o meno formate, purchè queste non sommergano, il danno sarà piccolo o nullo: guai perciò se il campo è allettato, vo' dire se le piante vi giacciono prostrate dalle piogge. Se infine accada quando fosse mietuto e raccolto in covoni ancora sparsi pel terreno, è necessario, per non patir danno, che l'acqua non li travolga, ovvero se non grossa da ciò, non perduri a sommergerli molto tempo. Ma per quantunque si pala limpida l'acqua, n'avviene quasi sempre lo interriarsi delle biade o foraggi, cioè l'imbrattarsi di terra, onde il fieno, le paglie e più ancora le stoppie valgon poco più che da lettiera, se vuolsi evitare le malattie (1) cui soggiaccerebbe il gregge o il bestiame col nutrirsene.

1889. **L'inondazione e le piante arboree.** Dirò ancora delle piante arboree. Il gelso non soffre quantunque sommerga alcun tempo porzione del suo fusto; le noci, almeno le giovani, infracidando le radici, tra breve muoiono: le viti perdono le radici esse pure, ma prontamente rimettonle novelle nello strato superiore del terreno, o nella nuova melma, e si rin vigoriscono

(1) Sui PASCOLI inondati, veggasi la discussione del 23 aprile 1845 della CONFERENZA AGRARIA di BOLOGNA. FELSINEO. ANNO V, pag. 382.

in un paio d'anni, da parerti quasi cresciute di rigoglio (§ 1716). Resiste l'olmo, resiste la quercia, e meglio il pioppo, il salice e altrettali volgarmente chiamate di legno dolce. È poi singolare il fatto da me stesso accertato, e riferito dal GALASSI ingegnere, alla CONFERENZA AGRARIA DI BOLOGNA (1). Quando hannosi a creare argini o scoli a traverso boscaglie nella bassa pianura bolognese, danno l'acqua a que' luoghi nel tempo della vegetazione più sviluppata cioè in luglio ed agosto, e quelle piante, tutte spontanee e gran parte di legno dolce, ma frammiste di roveri ed altre di legno forte, pel soggiorno dell'acqua, a dirittura si spengono. Ma occorre soggiorno assai prolungato, e che le piante sieno in quel così detto *fermo d'estate*, ossia letargo di cui al LIBRO I, § 122 ecc. Lo che prova che sonovi piante non acquatili, capaci di resistere a sommersione a lungo protratta; nozione, com'è detto al V LIBRO, da tenere a calcolo, in ispecie al XXVII LIBRO, cioè per le COLTIVAZIONI ECCEZIONALI.

1890. Epoche opportune. Noi vedemmo gli accorgimenti degli Egiziani per vantaggiare dell'acque e della melma del *Nilo*. Ma questo fiume possiede una proprietà singolare (§ 895) costituente la base di tutta la sussistenza in EGITTO. Se come il *Reno*, il *Danubio*, il *Po* ecc. recasse il *Nilo* le sue inondazioni a modo di volate a capriccio, che avverrebbe de' seminerj, de' prodotti, de' raccolti? Da tempo immemorabile poco dopo l'estivo solstizio si rinnova incessantemente la sua periodica intumescenza. Ma fuori di quest'unica piena, la quale però dura dal solstizio d'estate alla metà dell'autunno, nel resto dell'anno rimano il *Nilo* nel suo alveo. Ciò si costantemente, da segnalarsi con istupore una piccola piena venuta nella notte dal 5 al 6 maggio 1845, e terminata il 9 dello stesso mese (2). Laonde ho sempre opinato non aver noi tant'uopo d'augurarci il benefico limo del *Nilo*: sì bene la sua provvida periodicità, onde lascia appunto libera la campagna nell'epoca a' lavori ed alla vegetazione più opportuni. E vedi mirabile ordinamento di natura che la crescita del *Nilo* reca all'EGITTO in que' mesi che a noi sarebbe rovina, mentre ne' mesi più freddi, che sono in quel clima i più favorevoli alla coltivazione, lascia a questa appieno libero il campo. Quando perciò coll'arte faremo quanto in EGITTO è opera di natura, le colmate acquisteranno pregio incalcolabile (3).

1891. L'inondamento artificiale proposto, ristretto a striscie longitudinali ora in condizione più o meno perigliosa e infelice, sarebbe adunque l'introduzione per alquanti anni del sistema Egiziano (§ 917 e 918). Forse-

(1) Adunanza del 25 novembre 1842. V. FELSINEO. Anno III, pag. 211.

(2) JOMARD. *Crue prématurée du Nil*, Compte Rendu de l'ACAD. DES SCIENCES. T. XVI, pag. 1368. Altra eccezione avvenne nella più remota antichità sotto il dominio degli Arabi, ed anche a' tempi di Cleopatra. Qualche volta le acque del Nilo si mostrano tinte in verde qualche tempo prima della grande piena, colla quale non pare che quel fenomeno abbia alcuna relazione.

(3) « Osservo, scrivea CINTIO BICCHI, che per colmare a fiume aperto una campagna, « la cui superficie sia quasi a livello dell'alveo del contiguo fiume ecc.... si rischia di « perdere il total prodotto della medesima in un corso di più anni, e mi pare che vi sieno « de' compensi da tentarsi con poco rischio ecc. ». *Parere critico ed istruttivo* ecc. di CINTIO BICCHI. L'obbiezione della rendita perduta per lunghi anni faceva a questo scrittore sostituire alle colmate le piantagioni di macchie, le quali richieggon pure spazio di tempo per crescere, ed importano inoltre le spese di piantagione, difesa ecc.

chè l'agricoltore italiano potrebbe non esser da tanto di saper ricavare in sei mesi dalla terra quanto ne ritrae nell'intero anno? Forsechè non saprà trascegliere il genere di coltivazione (§ 155) alle nuove condizioni appropriate? Il vegetale più interessante che alla terra confidasi per quasi nove mesi è il frumento: pressochè tutti gli altri non vi stan guari oltre dal marzo al settembre. Ma non replicherò quanto nel II LIBRO della METEOROLOGIA AGRICOLA ho su questo subbietto investigato. Si bene rifermerò d'aver seminato in marzo inoltrato del frumento, nè marzuolo ma vero grano autunnale, e mietuto a metà di luglio con abbondante successo (1). Ma si troverà nel LIBRO XXVII quanto queste coltivazioni eccezionali concerne, come avvertii pure per le *Casse di colmata*. Per l'agricoltore si tratta dello stesso problema, la cui soluzione è poi lucrosissima quando vi possa esercitare la coltura del riso, come la piupparte di cotali luoghi lungo i *tratti inferiori de' fiumi* (§ 755) dee consentire.

1892. Accolte le torbide ne' mesi da Ottobre a Marzo, avverrà di rado un annuo interrimento maggiore di 12 a 18 centimetri. Perciò anco ne' luoghi ove si volessero conservare piantagioni d'olmi con viti, potrà seguirsi la pratica descritta al § 1716. Le acque, dicea quell'ottimo LANDESCHI, « rendono fertili i terreni più sterili, rendon asciutti i fondi umidi pel rialzamento che vi fanno e fresco il suolo più arido. Risparmiano ancora le acque in qualche parte le stercoreazioni, purchè si possano far estendere nel suolo in modo che vi lascino, u depositino della melletta. Questa sorta di terra chiamata melletta, per ordinario impingua i terreni in modo che producono frutto abbondante di grasse. Per le piante poi che vengono rincalzate dalla terra rilasciata dalle deposizioni dell'acque, nelle fosse, non evvi terra migliore ecc. » (2). E qui l'autore proseguendo svela quell'altro modo di rifiorimento (o piuttosto di *colmata mista*, di cui a suo luogo) col dire « Però le fosse ancor per questo sono appresso alle piante utilissime: purchè sieno fatte in guisa che ritengano le deposizioni, e le fecce che dall'acque si trasportano ». Lo che riferma che se le fosse a randa delle piantagioni erano da quel buon pastore commendate, nè anco l'acque torbide che s'appoggino per qualche giorno alla terra, da cui le piante sieno nel citato modo rincalzate, ponno nuocere alle medesime.

1893. **Epoche delle piene.** Tu dirai: sia pur possibile il coltivare le proposte *zone* con qualche profitto anche a modo degli Egiziani, o vuoi meglio de' Russi, delle cui terre han nevi e ghiacci sì diuturno dominio. Sia facile lo avvezzarsi in que'posti a lavorare, seminare, mietere e raccogliere entro soli sei mesi. Ma chi ne sicura che durante i medesimi non accadano piene? Ed allora o si vorrà riguardarsi da pericoli di rotte e converrà dar ricetto alle torbide, guastando lavori seminerii e *prodotti*; o si vorrà salvar questi, e si rientrerà nell'antica condizione di timori e sciagure.

(1) Simili sperimenti fatti con successo dal FAROLFI di Scontichino, motivati dall'inondazione del Po nel 1839 al BONDENO, ed altri dal CASAZZA Giuseppe, eccellente agronomo ferrarese, indicatimi, trovansi riferiti alla CONFERENZA AGRARIA DI BOLOGNA, Sessione del 25 novembre 1842. V. FELSINEO. Anno III, pag. 210.

(2) LANDESCHI Gio. Battista. Saggi d'Agricoltura. FIRENZE 1810 (3a ediz.) pag. 152-53.

1894. Farò conti col *Po*, per risposta. Le sue piene principali dal 1700 al 1841 avvennero negli anni e mesi che seguono (1):

1. 8 Novembre 1705 m ¹ 6,82.	1. 6 Maggio 1755 m ¹ 7,27
2. 21 Novembre 1719 " 6,84.	2. 18 Giugno 1777 " 7,77
3. 9 Novembre 1729 " 7,15.	3. 14 Giugno 1799 " 7,81
4. 23 Ottobre 1755 " 7,44.	4. 20 Maggio 1810 " 8,15
5. 22 Settembre 1772 " 7,65.	5. 15 Maggio 1827 " 9,08
6. 15 Novembre 1801 " 8,66.	
7. 12 Dicembre 1807 " 8,91.	
8. 18 Settembre 1810 " 9,02.	
9. 15 Ottobre 1812 " 9,17.	
10. 5 Ottobre 1825 " 7,55.	
11. 16 Ottobre 1825 " 9,11.	
12. 28 Settembre 1827 " 8,16.	
13. 20 Ottobre 1839 " 9,09.	
14. 8 Novembre 1839 " 9,55.	
15. 6 Novembre 1840 " 8,79.	
16. 31 Ottobre 1841 " 9,04.	

Dunque in 141 anni avremmo da trepidare 5 volte durante il maggio e il giugno, e nulla dalla metà circa di giugno a quella di settembre. Ma nè meno da gennaio a tutto aprile havvi da temere. L'epoca più fatale sembra da mezzo settembre (2) alla metà di novembre.

1895. Tuttavolta se riguardiamo ad altri minori fiumi, questa moderazione durante i mesi da gennaio a mezzo settembre, non si verifica sì largamente, quantunque le massime piene mentovate al § 941, non sieno avvenute in detto intervallo (3). Dappoichè per vero dire esclusi quasi dal *Po* (§ 1886, e 1887) l'applicazione de' *tracimatoi* dichiarandola essenziale ne' suoi influenti, è più da scandagliare l'indole di questi che di quello, e temperarvi i provvedimenti opportuni. Potrei valermi del *Tevere*, le cui misure idrometriche giorno per giorno ne furono conservate dal celebre VENTUROLI (4) cominciando dal 1822. Ma dovrei troppo dilungarmi, e ripetere anche studi epilogati nel II° e III° Libro, per riparlare di poi nel CAPITOLO XV del LIBRO presente. Ammetterò adunque la possibilità di qualche grossa piena, durante la temporanea vegeta-

(1) LOMBARDINI.. V. Not. Nat. e Civili sulla Lombardia. Loc. cit., pag. 216. Ho riportate le altezze massime senza riflesso alla ubicazione dell'idrometro.

(2) Per settembre vedi anco le note 1, 2, 3 e 4 del § 1903.

(3) Riepilogando nella Memoria Storico-Meteorologica del D.r Jacopo PENADA, prof. onor. di WILNA, stampata in PADOVA del 1814, trovo che nella notte del 3 gennaio 1017 per un fero terremoto gli argini del *Po* e dell'*Adige* si ruppero ed inondarono ogni cosa in VERONA. Ma nelle poche inondazioni di cui sieno citati i mesi, questi sono quasi sempre nell'ultimo quadrimestre sett.-dicembre: quelle più celebri del 1772 cominciarono nel dicembre del 1771, ma perdurarono sino alla primavera successiva, a modo che solo al 25 giugno le acque erano rientrate ne' loro alvei.

(4) JOSEPH VENTUROLI. *Aestimatio aquarum per Tiberis alveum* ecc. N. COMMENTARII Acad. Scient. Inst. Bonon. Tom. II, pag. 55. *Ephemerides Tiberinae*, Tom. IV, pag. 288, e Tom. VII, pag. 137, Tom. VIII, pag. 347.

zione nella colmata. Ma, pure ad onore del vero, vuolsi considerare la poca durata di esse piene in tale epoca (1). Perciò esaminando accuratamente il proposto sistema egli si par chiaro che nell'epoca, cui dirò infruttifera (cioè da metà di settembre a metà di marzo) a nulla monta se l'acqua nelle *zone di colmata* raggiunga l'altezza di un metro; maggiore il sedimento da sperarne, sempre più breviato il tempo necessario perchè si rialzino al livello conveniente. Nell'epoca *produttiva* (cioè da mezzo marzo a mezzo settembre) le piene essendo quasi costantemente di poche ore, e non interessando anzi non volendosi in que' momenti ricavare sedimenti, potranno regolarsi i *versatoi colatori* a modo che quant'acqua sgorgano i *tracimatoi*, altrettanta quelli ne smaltiscano. Del che pure sta nel III° LIBRO la più rigorosa esplicazione, e s'è già stabilito (§ 1864) come que' *versatoi* s'abbiano a costruire disciplinevoli.

1896. Conchiuderò quest'ARTICOLO augurandomi che sia compreso, ed ove abbia pur veste paradossa si rifletta che non a tutti i luoghi nè a tutti i fiumi potrà applicarsi con successo compiuto, ma in moltissimi riuscirebbe senza fallo. Niuno, ho speranza, vorrà pronunciarne issofatto, prima ch'alcuna congrua esperienza ne dia giudicamento. Il perchè se taluno avvisando alla straordinarietà di alcuni de'miei concetti, mi rampognasse con questo metro dello ALIGHIERI,

*Or tu chi se' che vuoi sedere a scranna
Per giudicar da lungi mille miglia
Con la veduta corta d'una spanna?*

mi farei saldo con quest'altro del BERNI:

*tre modi pone
L'arte da disputare una sentenza,
Anzi ogni cosa il primo è la ragione,
Esempla l'altro, e il terzo esperienza.*

Art. III. Colmate per ammendamento di difesa ai terreni

1897. Ho parlato delle *Valli in colmata*, cioè a dire dello ammendare stagni, paduli ed altri lagumi; delle *Casse di colmata*, e riguardano i terreni destinati a servire di temporaneo ricetto ad una corrente più elevata di loro; delle *Colmate alle foci*, e riferisconsi all'utilizzare dei delta, estuarii, spiagge marittime e litorali egualmente infecondi che insalutiferi; infine delle *Colmate a correngimento dei fiumi*, ed ora rimane a dire di quelle d'ammendamento a terreni la cui condizione idraulica senza di esse non può altramente migliorare. Tra quali forse i più infelici quelli, non difettosi da scolo, ma per la loro situazione relativamente depressa, soggiacenti a continuo pericolo d'inondazioni e di rotte. L'elevamento incessante degli alvei de' fiumi, quanto più si sopralzano

(1) Anche nello stesso Po, la piena del 20 maggio 1846 non fu di lunga durata. V. FELSINEO. Anno VI, pag. 478-479.

gli argini rende tanto più probabili, e terribili cotali sciagure. I terreni posti a rincontro di lunate, o risolte, o non molto discosti dai tratti ove accadono ventri di piene e generalmente tutti quelli di livello inferiore all'altezza delle mezzane piene dei fiumi, è ineluttabile sopralzarli colle colmate. La corrente che straripa, abbatte argini e dighe come fanno nel momento in cui scrivo, il *Reno* germanico, e tanti torrenti nella SVIZZERA. Se trovassero campagne non mai depresse oltre quel limite, commetterebbero disastramenti, acciò il dica, com-portevoli, a fronte delle rovine immense che apportano quando trovano quasi altre e più concave vallate in cui riversarsi, e non di rado creare nuovi alvei, o nuovi grossi rami di sbocco.

1898. Veggiame quanto più di breve potremo

- [1] Quali i luoghi;
- [2] Quale l'ammendamento;
- [3] Quali gli effetti;

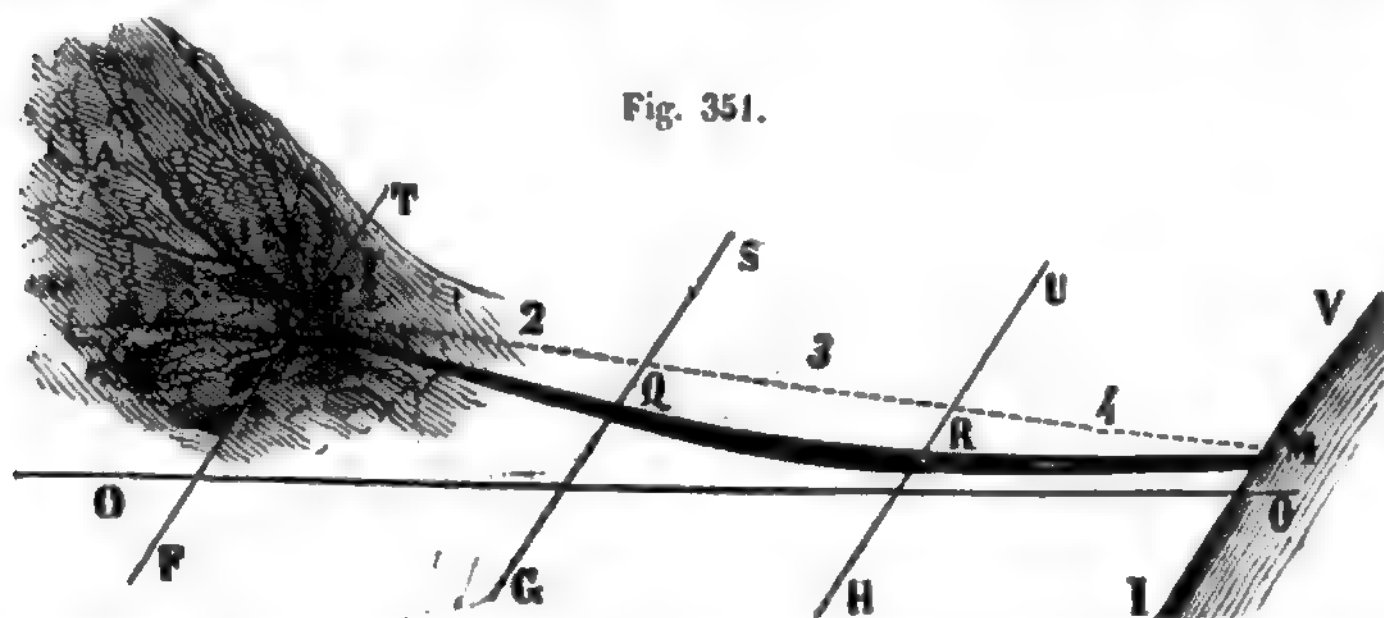
cioè primamente come si fatte bassure dipendano dalla disposizione stessa delle alluvioni; di poi quanto agevolmente vi si provvegga: infine come il provvedere, per loro e universal bene, sia indispensabile e per isventura indifferibile.

[1] Quali i luoghi.

1899. Situazione de' luoghi. Da quanto è detto nell'XI CAPITOLO del 1° LIBRO (SEZIONE della GEOGENIA AGRARIA) e ne ridirò ancora nel XV CAPITOLO del LIBRO presente, osservando alle pianure nel senso dell'asse della corrente da cui sono solcate, i maggiori sedimenti alluviali stanno alla base de' monti e colline, e verso la foce. Hannosi così come tre piani: di cui l'uno assai declive a piè di monte; quello di mezzo allo incirca parallelo alla linea di pendenza che congiugnerebbe il pelo del fiume al sortire dalle pendici col livello della foce; infine l'ultimo piano, il quale rispetto a quella stessa linea offre una vera contropendenza. Nelle pianure vi ha dunque una specie di concavità relativa, rispondente a quello da me chiamato 3° tratto de' fiumi. Dove disarginati, le maggiori deposizioni espongono in adiacenza al 2° tratto, scarse lungo il 3°, ed abbondanti poi nel 4°. Quivi anzi sempre maggiori quanto più appressano a recipienti ed in ispecie al mare, che co' suoi flutti attutisce ogni velocità della piena, e ributta sedimenti marini, come nella SEZIONE precedente è chiarito.

1900. Per la qual cosa, considerando così all'indigrosso rappresentato da APQRM il corso del fiume, e segnalando PA il primo tratto, PQ il secondo, QR il terzo, ed RM il quarto, può immaginarsi la pianura divisa come in tre bacini FTGS, SGHU, ed UHVI. Ne' quali, in conseguenza di quel naturale fenomeno di maggiori deposizioni nel bacino che dirò quarto, più che nel terzo, in questo lascia concavità, cioè stagni, paduli e bassura, ch'è si parrebbe a prima giunta dover esistere tutti nel tratto estremo, il quale relativamente alla linea orizzontale è il più depresso: e concavità alla cui maggior parte non vale il provvedimento al § 128 significato.

1901. Però come consta nell'IDROLOGIA (LIBRO III) ed anco ai §§ 432, e 958, una sezione non pel lungo ma pel traverso dell'asse del fiume secondo



una linea perpendicolare al medesimo, svelerà d'ordinario la pianura similmente distinta in tre falde, delle quali la più vicina al monte assai rilevata, quella presso al margine della corrente (non arginata) alta essa pure, e nel mezzo quella rispettivamente più bassa.

Ma cotali condizioni si avverano ove l'arte non impone ai fiumi di correre a di lei capriccio, carcerati entro tubi di terra per così dire, i quali fanno loro traversare a guisa di acquidotti quelle zone più basse; onde le campagne adiacenti ai terzi tratti de' fiumi si rimangono le più depresse e più in pericolo perchè ivi di fatto si riscontrano le arginature più elevate e non di rado il letto del fiume più alto delle adiacenti pianure.

[2] Quale l'ammendamento.

1902. Dalla precorsa investigazione generica delle pianure, è agevole dedurre la varia condizione idraulica de' terreni, i quali, dove le correnti rimasero per lunga stagione disarginate, si trovano più depressi alcune volte quanto più lontani dalle medesime. Quando poi ne sono separati appena da quella rilevata spiaggia longitudinale segnalata al § 432, l'ingegno delle colmate, o null'altro può francarli dalle conseguenze indagate al § 959. Provvedimento tanto più essenziale in quanto l'acque correnti una volta penetrate in quelle concavità, a grande stento (1) se ne dipartono.

1903. O tosto o da sezzo, quasi stancate le correnti di sopraccorrere gli alti luoghi, in que' più bassi con tremende irruzioni più natural letto a viva forza si creano. E quel sollievo da recare ai fiumi colle colmate longitudinali, di cui s'è detto all'ARTICOLO precedente, dee estendersi maggiormente conducendo le torbide a buonificare tante bassure, comechè *relative* (§ 400) ed all'occhio poco o nulla apparenti nella secca stagione, ma molto facili a riconoscere nell'invernal tempo e nel pioviginoso. Altrimenti le bassure anidette

(1) Anco dalla nota 2 del § 1904 può trarsene argomento.

presto o tardi tramuteranno in letti di fiume. Nè havvi uopo intrattenersi a descrivere il come s'abbiano ad ammendare. Creato un canale *portatore*, alimentato da *tracimatoio a travata*, o anche semplicemente da *versatoio* d'una *zona di colmata*, si può introdurre la torbida nella quantità e nell'epoca che si voglia, per conciliare il sopralzamento colla temporanea coltivazione, secondo le norme già discusse. Quando non havvi urgenza di rinnalzare il suolo in brevi anni, giovandosi delle regolari pratiche di avvicendamento, la coltivazione del frumento può conservarsi, lasciando correre le torbide nella parte del podere che non dee in quell'anno produrlo.

[3] Quali gli effetti.

1904. Conseguenze del non fare. Quando si eseguissero le *zone di colmata* (Anr. II) se non si elevassero le attigue bassure, que'cataclismi, o piene straordinarie, e soprappiene pur troppo inevitabili, squarciando per caso l'arginamento di cinta, ove incontrassero campagne assai depresse solcherebbero, distruggendo, le stesse *zone di colmata*. Funesto effetto cui soggiacciono talora fondi elevati per la stessa causa della *chiamata* fatta dai depressi. Le piene più enormi, quando non trovassero bassure inferiori al livello delle mezzane piene, anche rompendo e inondando, formerebbero dilagamenti assai meno dannosi, e nel calare, rientrando ne' loro alvei, lascierebbero uno strato di limo il quale di qualche guisa compenserebbe le perdite cagionate. Le quali tutto al più monterebbero alla rendita di un anno: mentre dove l'eccessiva bassezza delle campagne ne aumenta il richiamo e la corsa, i fondi elevati perdono il suolo vegetale trascinato dall'erosione, e i depressi vengono ricoperti di alti dossi di materie stenuative, e così gli uni e gli altri rimangono dannati a sterilità perpetua. Troppi esempi potrei citare, quali accadono appunto in questi giorni anco nel Piemonte (1), in Francia (2), nella Svizzera (3), mentre l'Il e il gran Reno travolgono terreni feracissimi (4) ed altri con mari di sabbia in-steriliscono.

(1) Ulteriori ragguagli da Aosta del 21: le fiumane di COURMAYEUR e la THUILLÉ esportano i ponti di Champé e di Semauaz.... la Dora ha causati danni immensi: dicesi tutta la vallata di VERREZ inondata; ha allagato tutto il territorio di COURMAYEUR, esportato cinque ponti in legno, tre molini ecc. (*Eco della Baltea Dora*, 22 settembre).

(2) *Les propriétés sur les bords du Doubs et de l'Ognon ont beaucoup souffert de l'inondation... Ce qu'il y a de plus à craindre après l'inondation, ce sont les maladies. L'eau a été transportée à une grande distance dans les terres. Elle ne s'écoulera que difficilement de la plupart des bas fonds où elle se trouve... Les eaux que le Doubs a entraînées sont chargées de limon et de matières putrides. On se l'explique facilement lorsqu'on pense que les eaux ont ravagé une foule de propriétés et de jardins, et emporté la terre végétale qui les couvrait* (Union franc-comtoise 22 sept.).

(3) Nella SVIZZERA similmente in pari epoca: la vallée de l'Orbe n'été entièrement couverte d'eau... la plaine de PAGERVE depuis GRANGE jusqu'au lac de Morat... la plaine de VERNATAZ est sous l'eau (Nouvelliste vaudois).

(4)...Ce matin (19 sett. 1852) à 5 heures le Rhénomètre marquait 3^m, 98; à 8 heures 4^m, 10; à 9 heures et demie 4^m, 20 (COURRIER DU BAS-RHIN).— Le pont de Huningue a été enlevé. En outre le Rhin a fait irruption à Schoenau, à Rhinau, et à Plobsheim, en amont de Strasbourg. La campagne est complètement inondée sur un parcours de 40 kilomètres; six villages sont la proie des eaux, un septième est cerné par un vaste lac (PRESSE 22 sept.). Toutes les rivières ont débordé... une rue de Constance est sous l'eau... le lac

1905. La stessa OLANDA ed il BELGIO rimanendosi all'unica difesa delle dighe, si apparecchiano inenarrabili futuri disastri; e lo stesso avviene di tutte le contrade anco in Italia, ove il livello delle campagne è inferiore a quello della gola del fiume. Sopralzandole annualmente colle colmate, anche di pochi centimetri, gradualmente si formerebbe quel benefico e fecondo interrimento, che poi infertile e disordinato è giuocoforza una volta o l'altra ingoiare.

1906. Esistono poi estesi territorii infelici di scolo, che solo in un breve lustro, senza scemare gran fatto l'ordinaria rendita, si ammenderebbero compiutamente. Basterà riflettere che molte volte la sola differenza di 15 o 20 centimetri (§ 67 e 95) spegne l'agricoltura, e la salute d'intero Comunità dirovina.

1907. Stare è dietreggiare. Non è d'uopo adunque soggiugnere che queste colmate sono l'unico rimedio radicale pe' fondi soggiacenti alla influenza degli *ostacoli* investigati nel XIII CAPITOLO, quando non possibili i mezzi ivi descritti per rimuoverli, o distornarne gli effetti. Bensì questo fermino pubblici o privati uomini, solerti del vero bene dell'agricoltura. Instancabile, incessante ognindì la natura, co' suoi molti agenti e poderosi, le disuguaglianze della terrestre crosta intende ad adeguare: ognindì reca al piano ed al mare incommensurabile volume di materiali, a tale effetto da ogni filo d'acqua carreggiati. Ristando noi coi terreni poco elevati, continuamente agli stessi piani, mentre i letti o alvei dell'acque incessabilmente rinnalzano, egli è come se i terreni stessi ogni giorno dibassino. Non istà il rimedio nel pretendere di avversar la natura, orgogliosamente trasognando d'impedirle di rodere, assolcare e rabbassare i risalti e le alture: ma nel procedere con essa, nel distribuire ed acconciare i materiali a luoghi che ad ogni costo saprà riempire o rinnalzare. Il conservar terreni bassi com' e' sono, è volerli mantenere come stanno: e questo *stare*, a petto dello incessante operare della natura, è *dietreggiare*.

SEZIONE IV.

Ammendamento di colmate nel 2° tratto de' fiumi

ossia

COLMATE DI COLTIVAZIONE.

1908. Riflesso storico. Forse vent'anni consacrò lo SPOLVERINI a comporre il più bel poema georgico (1), dopo quello di VIRGILIO, che abbia prodotto l'Italia (2): narrò le più sottili pratiche di coltivazione del riso, i più utili accorgimenti sagacemente additò. Pure di colmata non fece motto, nè per iscopo di rilevamento del suolo, nè per quello di restaurarne la fertilità. Il qual doppio fine raggiunsero da lunga stagione i coltivatori Bolognesi, confermandolo aper-

grossi à vue d'œil, et menace de submerger la ville (Gazette de CARLSRUHE). La ligne qui s'étend depuis l'Haut-Rhin jusqu'à Strasbourg entre le Rhin et le canal est totalement submergée. Toutes les communes situées sur ce parcours sont sous l'eau (COURRIER DU BAS-RHIN 22 sept.).

(1) *La Coltivazione del Riso*, di G. Battista SPOLVERINI. VERONA 1758.

(2) Così Filippo RA, proponendolo inoltre ai coltivatori di riso come ottima guida. Vedi *Della Poesia didascalica Georgica*, Saggio del Cav. Prof. RA. Bologna 1809, pag. 103 ecc.

tamente il TANARA con queste parole: « Consigliano gli antichi che il terreno
 « acquoso, col mezzo de' fossi si scoli, cosa tanto naturale quanto a pochi ignota.
 « Ma con contrario artificio gli agricoltori Bolognesi, ne' campi vallivi e bassi
 « fanno entrar più acqua, ma torbida però, qual deponendo quel lezzo, alza la
 « terra, e la rende libera dallo stagnarci l'acqua, e così fatto campo alto, asciutto
 « ed assodato per tre o quattro anni continui lo coltivano con molto utile: dipoi
 « quando pensano che sia sfruttato, tornano a farci valleggiar acqua torbida
 « sopra, e così di nuovo s'alzano, onde arricchiti di nuovo terreno, libero dal
 « pericolo che più vi si fermi l'acqua, lo lavorano con riceverne doviziosa ab-
 « bondanza » (1). Agostino GALLO loda bensì l'agricoltore « che sollecita di
 « far correre le acque sopra i prati che non si rompono, e di redabalare i fondi
 « di que' vasi (fossi) con diversi strumenti, acciocchè elle così torbide ed accom-
 « pagnate da una infinità di foglie, ingrassino maggiormente que' campi così
 « pratali » (2). Ma di colmate nonnulla.

1909. Nè so comprendere come Filippo RE così si esprimesse: « *Noterò pure un pregiudizio che con mia sorpresa da taluni ho ascoltato, cioè che le torbide non migliorino se non se i prati* » (3), perciocchè professore in BOLOGNA, n'avea prove tuttogiorno di contraria opinione. Com'egli prosegue, si può con esse fecondare qualunque sorta di terreno esandio arativo. Occorre menzionare queste parole del BABBINI: « Conseguasi, dice egli, lo stesso fine (di migliorare il suolo), sebbene assai più lentamente, ognivoltachè s'incontrasse la pur troppo frequente e favorevole circostanza di esser prossimo il terreno ad una mon-
 « tuosa situazione, o d'esser posto in pendice, onde raccogliere l'acque delle di-
 « rotte piogge dell'estate, e più specialmente nel tempo che succede o precede
 « alla sementa. Per ottenere questo beneficio fa d'uopo costruir degli arginelli,
 « cigli, o muretti intorno al terreno che si voglia colmare con un regolatore, ed
 « un emissario dell'acque chiarificate. Non v'ha dubbio che tutta o la maggior
 « parte della materia terrea che intorbida l'acqua sia per depositarsi, ed in
 « conseguenza per rinnalzare e fecondare il terreno sterile » (4). Nella Toscana pure, ne' beni di Piero Roberto CAPPONI « sonosi, dice il BARONI, in pochi anni asciugati terreni paludosi, e colmati colle sole acque dei poggi, e migliorati vastissimi piani: sonosi alzati terreni frigidi e bassi colle torbe de' fiumi, altri bonificati col deposito delle fosse » (5).

1910. **Ordinamento della Sezione.** Avvegnachè questi accenni storici offrano sempre luce alla pratica, per brevità farò punto ed entrerò nel subbietto ordinandolo con questi Articoli;

Art. I. Studio preliminare;

» II. Pratica generica;

» III. Pratiche speciali;

» IV. Obbiezioni.

(1) *L'Economia del Cittadino in Villa*, di V. TANARA. Ediz. XII. Venezia 1761. Libro VI, pag. 330.

(2) *Le Venti Giornate*, di Agostino GALLO. Giorn. IX. BRESCIA 1773, pag. 230. V. anche *Giornata I*, pag. 33.

(3) RE Filippo, *Dei Letami ecc. Saggio*. MIRA 1810, pag. 198. MILANO 1816, pag. 152.

(4) BABBINI. Memoria add. citata, *ibid.* pag. 180.

(5) V. Atti de' Georgofili (1803 a 1807). Vol. VI, pag. 417.

Gli studi precedenti è importantissimo non dimenticare, perciocchè in ispecie quelli della SEZIONE III a questi strettamente collegansi.

Art. I. Studio preliminare.

1911. Mi limiterò a dir verbo 1° de' vantaggi, 2° d'un cenno geologico-geonomico intorno queste colmate, quali indifferentemente chiamo di *rifiorimento* o di *coltivazione*, trovando usato il vocabolo *rifiorimento* da molti Toscani alla precisa significazione di recare sul terreno sottili strati di colmata, forse analogamente al *rifiorire le pitture* che vale ricoprirle di nuovo colore.

[1] Utilità di queste colmate.

1912. Privato e pubblico scopo. La grande questione sociale si ridurrà sempre a proporzionare le sussistenze alla popolazione, lo che può sol fare l'agricoltura, e non le aberrazioni di quegli economisti che sognano invece di proporzionare la popolazione alle sussistenze. Risultato deplorabile, che pur troppo avviene perchè non si è mai compresa, studiata, e promossa l'agricoltura secondo un vero piano generale, com'io vo' tentando di tracciare co' miei presenti poveri studii (1). Le colmate di *rifiorimento* o di *coltivazione* formano un ramo particolare dell'arte del coltivare, perchè non hanno solo per iscopo l'idraulico ammendamento de' fondi, ma propriamente l'agronomico, intendendo a recare meccanico miglioramento a' terreni, modificandone le qualità fisiche e servendo anche di utile supplemento alle concimazioni, ed al ristoro procacciato dagli avvicendamenti. Sotto l'aspetto generico conducono quasi insensibilmente, le pianure in ispecie, a quella situazione rinalzata, cui l'universale correggimento di condizione idraulica per legge di natura (§ 907) istantemente reclama. Sotto l'aspetto privato, come sarà palese pel III ARTICOLO, oltre l'ammendamento di lande, ghiaricci ed altri incolti, offrono all'agricoltore uno degl'ingegni tra i più economici e proficui alla coltivazione.

1913. Prove di fatto. Solo chi ha veduto e sperimentato qual vantaggio prodigioso arrechino anche pochi centimetri di melma recata in risaia vecchia, o come diciamo volgarmente, stanca, spossata, può comprendere l'importanza del presente subbietto. Tutta la stoppia e residui vegetali e animali in putrefazione si dissolvono in quello strato di limo, il quale diviene come uno strato di squisito concime, onde formasi la cotica vegetale ad alimento di produzione rigogliosissima. E vaglia il vero, quando si adempiano i prescritti

(1) *J'ai vu que l'on s'était borné à des améliorations locales partielles et qu'aucun plan général n'avait été sérieusement proposé pour féconder la terre dans une immense étendue, en versant à sa surface au moyen des forces vives de la nature et de l'art, une quantité considérable d'eau, servant à vivifier les plantes, à augmenter l'étendue des prairies naturelles, artificielles, à porter un riche limon, un précieux engrais sur les terres destinées à la culture des céréales.* FOURCAULT. Compt. Ren. de l'Acad. des Sciences. Tom. XXXIV, pag. 769 (17 mai 1852).

accorgimenti, il terreno composto di colmata è realmente quello desiderato dal PORTA = *Tandem eligendus est pinguis et resolutus Ager qui minimum laborem poscit, et fructum maximum reddit* (1). Ora se questo strato inoltre comprende tutto il cotico, per così dire, paludoso della valle o risaia, equivale quasi a letame di stalla, fatto, come usano alcuni coltivatori per ripiego, sostituendo strati di terra alla mancante lettiera. La prima applicazione della colmata, che dirò d'ingrasso alle risaie, è per avventura quella riferita dal SAVI, di cui ricorre opportuno rimemorare l'esperienza. Raccolto il riso, deesi procacciare che non vi resti acqua stagnante la quale pregiudica, mantenendo in vita vegetabili che poi deonsi svelle nelle arroncatore. « Ben opposto per altro avverrebbe, dice il SAVI, se sul finire dell'autunno si potesse introdurre sulle risaie un grosso corpo d'acqua, massime in occasione di escrescenza, e tenervelo sopra in tutto l'inverno. L'acqua di questa natura, e di questa durata copre la superficie del terreno di una patina molto feconda. Io ho voluto fare una sperienza in un pezzo adattato, dove per trent'anni successivi ho fatto seminare riso, con averne sempre ricevuto un prodotto non inferiore a quello de' risati di uno o due anni, solo costumando di cambiare di quando in quando la direzione del lavoriero » (2).

1914. Questo prezioso uso delle colmate fu dimenticato o disveduto dal RE (3), come pure dal POLLINI CINO, e da molti, non osando dir tutti gli scrittori georgici, per la semplice ragione che tutta l'attenzione volsero al miglioramento della coltivazione de' luoghi già coltivati o coltivabili, poco a quella de' non coltivati ma coltivabili, al cui riduzione è singolare e maraviglioso mezzo l'ingegno delle colmate (4). Ma meglio dalle speciali pratiche dell'ART. III se n'avranno le prove.

[2] Un cenno geologico.

1915. Se, a Dio piacendo, i geologi, parlando in genere, fossero un poco agronomi ovvero gli agronomi fossero un po' geologi (l'ho pur detto al XI CAPITOLO del I° LIBRO) avremmo estese nozioni sulle varietà senza fine della terrestre superficie. Quelli ne hanno date a sazietà degli alpestri luoghi, delle rocce, delle formazioni in somma incoltivabili. E' si godono d'esplorar balzi, dirupi e ghiacciai, salir erte cime, valicar gioghi inaccessibili. La facile pianura è quasi disdegnata, benchè tanta utilità pratica ne conseguirebbe dallo studiarla a do-

(1) Gio. Battista PORTA. Lib. I. Cap. XXIII.

(2) *I rimedi dell'agricoltura presente pel continente piano delle provincie VERCELLESE, BIELLESE, CASALESE, con alcuni riflessi ecc.* Opera del sig. ANDREA SAVI del luogo di Sali. VERCELLI 1792, pag. 65 e 66.

(3) Ne' suoi citati ELEMENTI non ne fa cenno nel Capitolo sul riso, che è il IV del Libro III; e nemmeno nel Capo XI.I del citato Saggio de' Letami, benchè in generale noti che il colmare serve o per alzare le campagne e livellarle, locchè « in lombarda » frase esprime col vocabolo di *bonificazione*, o per migliorare il fondo, facendo ser-vire la melma a concime ».

(4) Taccio delle *Colmate* così dette del COLOMBETTI (*Delle Colmate, nuovo genere di coltura ecc.* BRESCIA, Tip. della Minerva) perciocchè rientrano nella classe delle lavorazioni del terreno, come si chiarirà pel XIV Libro.

vere (1). Dissi però, parlando in generale, perchè hannosi infatti studj generici de' quali ora anzi farò profitto, e giunta sia a quanto sta in quel CAPITOLO d'AGRICOLTURA GEOLOGICA e nel III LIBRO contenente la GEONOMIA, sia allo studio geognostico sulle colmate in genere pe' §§ 1485-1493 prenotato.

1916. Terreni da risforimenti. Alquanto cenni tolti dall'egregio geologo Bartolomeo GASTALDI, fanno conoscere la sterilità naturale di alcuni tratti della pianura del *Po*, non certo ammendabili se non coll'ingegno delle colmate di *risforimento*. « Durante l'ultimo periodo (Pliocene) dell'epoca terziaria, la pianura del *Po* era profondo e vasto golfo dell'Adriatico (§ 1805) le di cui acque non solo tutta coprivano la nostra valle, ma penetravano pur anche più o meno avanti in quelle della *Sesia*, della *Baltea* ecc. . . . Oggi pressochè tutta la pianura del *Po* è coperta superficialmente da un possente strato torrenziale di ciottoli rotolati, di ghiaia, sabbia e terra. Questo strato, a partire dalla sponda sinistra del fiume s'eleva insensibilmente sin contro i piedi delle Alpi ».

1917. Progredendo di basso in alto si rinvencono sulla sinistra del *Po*;

1° *Strati marini*, ricchissimi di corpi organici, conchiglie, polipai crostacei ecc. che sottile strato di melma può rendere coltivabili.

2° *Strato di ciottoli rotolati*, trasportati da torrenti alpini, la cui altezza media è di 15 a 20 metri, e questi, ove scoperti, sono incoltivabili se lo colmate non vi recano sufficiente strato di melma.

3° *Antiche morene* (2) allo sbocco delle valli principali, e queste eziandio ove ignude di suolo vegetale, non divengono terreno agrario (§ 11) che coll'aiuto delle colmate.

Lo strato a ciottoli può scorgersi agevolmente « lungo la sponda sinistra del *Po* da REVELLO al di là dell'*Adige*, e lungo tutti i torrenti che da questa sponda discendono dalle Alpi: poichè il letto del fiume e dei torrenti è profondamente scavato nel corpo stesso di questo strato. Ovunque si consideri, sia accanto al fiume che a piedi delle Alpi, esso ha tutti i caratteri d'un deposito torrenziale. Uno strato analogo copre in gran parte la valle del *Rodano* e quella del *Reno*. I geologi in vista della sua grande estensione e spessore, gli diedero il nome di *terreno diluviale* o *diluvium*, appellazione che non significa altro se non che i torrenti, ai quali è dovuto il suo deposito doveano avere un volume ed una forza d'impulsione di molto maggiore a quella propria ai torrenti di oggi » (3).

1918. « Se studiamo più da vicino lo strato diluviale che copre la sinistra del *Po*, noi vedremo ch'esso può suddividersi in tante porzioni o delta, quanti sono i torrenti che sboccano dalle Alpi, ognuna di questi delta essendo composto di materiali proprii alla valle o bacino idrografico del torrente che lo produsse così i territorii di san Gillio, della Rubbianetta, della Man-

(1) En France on a entièrement négligé d'appeler la Géologie au secours de l'agriculture et de l'industrie: on ignore même en général les secours qu'on en peut tirer. N. BOUÉ. La Géologie dans ses rapports avec l'Agriculture ecc. PARIS 1840, pag. 17.

(2) Dal Cap. XI del I° Libro appare che siano le *morene*, il *diluvium* ecc.

(3) È come spiega questi fatti la teorica degli artificiali diboscamenti? Il citato geologo procaccia di spiegare quel maggior volume, e maggior violenza degli antichi torrenti coll'antica estensione de' ghiacciai. Del che ho già fatto cenno nel memorato Capitolo della GEOLOGIA AGRARIA.

dria, ecc. formati dal diluvio del *Casternone*, e della *Ceronda* sono proverbiali per la loro sterilità: questa è dovuta a che i due torrenti summentovati non trasportarono, e non trasportano che *eufotidi* e *serpentina*, rocce a base di magnesia, e contenenti di più una gran quantità di ferro, elementi poco atti alla produzione vegetale. Lo stesso deve dirsi pe' territori di san MAURIZIO, CIRIÉ, FRONT, BARBANIA ecc., *diluvii* parziali dei torrenti *Fandiglia*, *Malone* ecc. (1). E tutti questi terreni non han d'uopo già di colmate per essere rinnalzati, ma per passare dallo stato di sterilità quasi assoluta (§ 18) a quello di terreno agrario.

1919. La natura del suolo è dunque evidentemente in estesissime contrade la causa della loro perpetua sterilità. Il geologo BOUSSÉ a ragione fa queste domande. Perchè i piani della SOLOGNA sono eglino aridi? Perchè la CHAMPAGNE sempre ignuda? Perchè le pianure del BERRY, del BORDONESE e anco del FOREZ rimangono sterili? Perchè la BRESSE coperta di lagumi? Perchè le LANDES sono brughiere? Perchè le colline dell'Auvergne, del LIMOSINO, del VELAY, del ROUERGUE ecc. sono la metà improduttive? Egli è perchè la BRETAGNA è feldspatica e sabbionosa: la CHAMPAGNE affatto cretosa: la SOLOGNA tutta sabbia: il BERRY interamente calcare: il BORDONESE granitico: il LIMOSINO ecc. granitici e vulcanici: la BRESSE argillosa: le LANDE qui eccessivamente sabbiose, e colà troppo argillose (2).

1920. Non seguirò il BOUSSÉ nei mezzi d'ammendamento da lui proposti e nella GEONOMIA (LIBRO IV) disputati. Invece del trasporto meccanico da lui suggerito delle materie minerali atte a correggere quegli incolti, assai più economico mezzo di ammendare quei 10 o meglio 15 milioni d'ettari incoltivabili della Francia, è valersi delle mille braccia della Natura. Quel chiaro geologo dovea studiare le correnti d'acqua che accostano o traversano le descritte contrade, ed indicare quali corrano con torbide acconcie a quegli ammendamenti. Allora la Natura stessa chiamata dall'arte varrebbe ad operare colle colmate, quanto milioni di carri non compierebbero in doppio tempo: e la spesa da lui valutata 1000 lire per ettaro, in molti luoghi non sorpasserebbe le due o trecento.

1921. La Geologia applicata all'agricoltura (LIBRO I, CAP. XI) richiederebbe studi più speciali che illuminassero gli agronomi sulle località rispettive. Anche il D'ORBIGNY (3) espone utili insegnamenti ma generali e le acconce proprietà d'un minerale per correggere i difetti d'un altro non sono a sufficienza esplicate. Ho speranza che i pratici troveranno utili schiarimenti nel citato CAPITOLO XI, e più nel IV LIBRO, cioè nella GEONOMIA, dove fo pur debito calcolo delle osservazioni del prof. DE FILIPPI e dei MARTINS e GASTALDI, e di quella sulla costituzione dell'Alpi, sia del prof. SISMONDA (5), sia dello Stato Maggiore

(1) Ricerche sul periodo glaciale di CARLO MARTINS, trad. da BART. GASTALDI. TORINO 1851. V. Nota C del med. GASTALDI, pag. 75.

(2) N. BOUSSÉ, loc. cit., pag. 32 e 33.

(3) GÉOLOGIE appliquée aux arts et à l'Agriculture, par D'ORBIGNY et GENTE. PARIS 1851, Troisième Partie.

(4) F. DE FILIPPI. Mem. sulla Costituz. Geol. della pianura e colline della Lombardia. MIL. 1859. Essai sur les terrains superficiels de la Vallée du Po par MARTINS et GASTALDI. VERSAILLES.

(5) Memorie della R. ACCADEMIA delle Scienze di Torino. Tom. IX. Serie II.

Generale Piemontese (1). Anco ne' §§ 405 ecc., 1726 ecc. s'è fatta applicazione degli studi geologici, e chi può passarsene? Quante volte l'agricoltore ha sotto i piedi la marna che renderebbe il suo campo eccellente con poca spesa, e nè manco l'immagina possibile?

1922. Un **Esempio** di questi studi geologici, ossia investigazioni preliminari, non riuscirà inopportuno. Mi valgo d'utili indicazioni date già dal FUMAGALLI (2) « Il suolo della LOMELLINA presenta evidentemente i segni dei rivolgimenti che in esso operarono i torrenti ed i fiumi prima che fossero inalveati e contenuti da argini o dighe. Partendo da levante incontrasi prima la valle del Ticino, il cui terreno ha un fondo ghiaioso misto di grossi ciottoli, ma coperto di terra e di deposizioni vegetali di natura sempre più sostanziosa quanto più si discende verso il confluente, per naturale effetto del corso più rallentato delle acque. Quindi questa valle ne' luoghi troppo ghiaiosi o esposti alle inondazioni del fiume, è piantata a bosco forte; ma dove la ghiaia è coperta da un sufficiente strato di terra, prestasi con grande vantaggio alle risaie ed al prato, ammettendo appena ed in piccola parte la coltura a secco ». In questi luoghi chi volesse migliorare il terreno, ne' posti ove non si può irrigare, a mal partito s'appiglierebbe sperando nelle colmate, quando contasse su derivazioni del *Ticino* in causa della sua minima torbidezza (§ 922).

1923. « Da questa valle ascendendo verso il *Terdoppio* succede un suolo assai quarzoso, coltivato nelle regioni irrigatorie gran parte a prato: dal *Terdoppio* all'*Agogna* scorgesi frammista al quarzo l'argilla, la quale predomina nelle vicinanze di questo secondo torrente, ma pur vi rimane un filone di sabbia, piantato in gran parte a bosco forte, il quale serpeggia pei territori di PARONA, MORTARA, CERNAGO, CASONI, S. ALBINO, REMONDÒ, S. GIORGIO ed OTTOBIANO. Le terre leggere che generalmente prevalgono in questo tratto di paese, ove non sieno di soverchio sabbiose, sono dotate di bastevole fecondità e vi prospera il prato, il riso, la melica (grano turco, formentone) ed in parte anche il frumento: il gelso in particolar maniera si confà con esse ». In questa contrada ho veduto io stesso una specie di deserto Africano in miniatura, un esteso lago di sabbie, che la molta e mirabile industria de' coltivatori della LOMELLINA in parte ha saputo ridurre a coltivazione: ma ne restan anche molte e senza il soccorso dell'irrigazione non sarebbe possibile coltivarle. Ora se dall'*Agogna* fosse ottenibile un filo d'acqua torbida, con sottile strato di melma si vincerebbe la disperabile mobilità di quelle sabbie.

1924. « Tra l'*Agogna*, la *Sesia*, ed il *Po* si trovano molti terreni forti, detti volgarmente da frumento, nei quali per la soverchia parte argillosa e calcare che contengono, sono egualmente perniciose in conseguenza del secco e delle dirotte piogge, perciocchè il primo, se è alquanto durevole, restringe il suolo. . . le seconde. . . generano alla superficie una crosta che oppone un forte ostacolo allo sviluppo delle sementi ». Questi terreni invece sarebbero ammendabili con deposizione di sottile strato di sabbia, il quale per due o tre anni ripetuto,

(1) *Le Alpi che cingono l'Italia* considerate militarmente. TORINO 1845.

(2) Sui prodotti del suolo della Lomellina. CENNO del sig. CARLO FUMAGALLI. Repo del prof. RAGAZZONI tom. V, pag. 195, 196. VIGEVANO.

e sempre mano a mano coi lavori incorporato in quel suolo, ne correggerebbe la tenacità e coesione eccessiva. « Laddove poi i predetti torrenti si avvicinano alla loro foce le terre tutte sono d'indole conforme, come quelle che appaiono coperte dalle deposizioni del Po, e formate per via d'alluvione. » E questo ci rafferma sull'eccellente qualità de' terreni quando risultano da deposizioni di ottima qualità, come in generale cominciano a rivelarsi in detti luoghi quelle del Po.

1925. Conchiude il FUMAGALLI « In generale vi ha sotto diversa e variata profondità, uno strato altissimo di minuta sabbia o minuta ghiaia, la quale, come quella che lascia troppo facilmente trapelare le acque, rende il terreno hibulo, assorbente, o tendente al secco. . . sono queste le circostanze della natura generale del terreno nella Provincia della LOMELLINA. Dissi della natura generale, poichè non è fattibile assegnare a questo suolo una qualità determinata perchè variando di natura quasi ad ogni territorio, non permette una esatta classificazione ». A capello quest'avvertenza può rifermare nell'agronomo il convincimento, che gli è d'uopo studiare a dovere le speciali qualità e condizioni del preciso luogo cui dee la sua industria applicare.

1926. Studio pratico analogo al precedente, sarebbe però generalmente utile all'agronomo come investigazione preliminare: ma, come dissi, raramente troverà descrizioni, le quali a simiglianza della esposta sulla LOMELLINA, ed anco meno compendiosamente, possano guidarlo negli ammendamenti, in ispecie di latifondi incultivabili per natura di suolo. Taluni aspirano a ricercare nell'isola di SARDEGNA quell'antica fecondità celebrata da DIODORO di SICILIA. Nel commendato suo LIBRO il Generale ALBERTO DELLA MARMORA, nella fisica descrizione di quell'isola, non mancò di segnalare la fertilissima pianura di CAMPIDANO, quella della NURRA estesa da ALGHERO a PORTO-TORRES, il CAMPO D'OZIERI ed altri minori (1). Ma in fuori del territorio della TRIENTA, di cui notò la formazione calcarea ed argillosa, lasciò desiderare altre nozioni che all'agricoltore aspirante ad utilizzare de' moltissimi incolti della stessa isola avrebbero giovato assaissimo (2). Ho voluto rientrare in qualche discussione su quella contrada, perchè se le colmate avvertite al § 1820 vi recherebbero per avventura beneficii di non lieve momento, anco quelle della presente SEZIONE reputo vi tornerebbero con successo pratichevoli.

Art. II. Pratica generica.

1927. Tre specie di colmate di coltivazione sono da tener distinte:

1^a Altre deono quasi per intero costruire il suolo coltivabile, cioè formarlo di pianta ne'luoghi, come nelle regioni affatto ciottolose, o compiuti ghiaricci.

2^a Altre, in cui discreto strato di melma mischiandosi coll'infertile della

(1) DELLA MARMORA. Opera citata al § 1820, LIBRO II, pag. 103 e 104.

(2) Questo desiderio verrà probabilmente soddisfatto la mercè del 3° volume della citata opera, la cui pubblicazione non sarà guari per tardare.

contrada basta per renderlo coltivabile, e tali giovano non di rado per le lande, brughiera, sabbie, ecc.

3^a Altre infine cui più compiutamente s'addice il nome di *rifiorimenti*, per le quali un sottil velo di deposizione giova a miglioramento di luoghi già coltivati, e si vedrà più innanzi nelle pratiche speciali a prati, risaie ecc.

1928. Condizioni principali. L'agronomo dee studiare a dovere (§ 1915 a 1926) e conoscere coi facili mezzi descritti nel IV Libro, la natura del suolo da ammendare o quella delle torbide che a ciò vi destina, e delle quali s'è detto a sufficienza (dal § 1497 al 1520). Dalla predetta distinzione trarrà la regola dell'epoca durante la quale esse torbide sono da impiegare.

Per la colmate di 1^a specie non havvi limite, e torna il valersi di quante piene sopravvengono, qualunque sia la stagione, salvo l'avvertenze date all'Ant. seguente.

Per quelle della 2^a, si useranno le torbide dall'autunno inoltrato sino all'aprirsi della primavera, giovando i lavori a la coltivazione intermedia tra il marzo e l'ottobre, per fruttuare del terreno, e per meglio incorporarvi la belletta ogni anno depositata.

Per l'ultime della 3^a specie, sono usevoli parimenti solo nelle stagioni autunnali e invernagne, come sarà meglio chiarito più innanzi.

1929. La 1^a specie richiede in totale uno strato non minore di 40 centimetri di deposizione, e con maggior perfezione di 60 a 80, perchè si dee comporre tutto il suolo vegetale. La 2^a può limitarsi a un rifiorimento di 20 a 30 centimetri. La 3^a a soli 10 o 15. Onde procedere ordinato e intendevole, chiamo la 1^a specie *rifiorimento compiuto*; la 2^a *rifiorimento medio*; la 3^a *rifiorimento semplice*.

1^a Specie. Rifiorimento compiuto.

1930. Lavori occorrevoli. *Arginamenti di cinta* non occorrono per alcuna delle tre maniere anzidette. Solo argini tutti di piccole dimensioni, ed eguali tra loro fannosi per la 1^a, mentre per l'altre due il più spesso si ommettono. Per creare effettivamente tutto il suolo vegetale, allora scompartesi il territorio in tanti quadrati, o rettangoli o solo quadrilateri, secondo la sua totale figura, distinti mediante arginelli di riparto costruiti nel modo indicato al § 1657. Il *portatore* distendesi pel mezzo delle vasche composte di più quadrilateri, e talora anche senza *dramatori* nè *scialatoi*, si passano le torbide dall'una vasca nell'altra mercè *versatoi cavalcioni* (§ 1677) o *saracinesche a trombone* (§ 1675). Il *colatore* non è necessario lungo il terreno da colmare, bastando costruirlo ove la vasca del posto più depresso sia fornita di *versatoio di scarico*, o *saracinesca a travata*.

1931. Avvertenza. Per esercitare a dovere il *rifiorimento compiuto*, l'altezza dell'impostime non si limiterà a 40 centimetri, sì bene aggiugnerà dal 60 agli 80 (§ 1929). Altezza conseguente ai principi esposti nel V Libro e nel VII sul MECCANISMO DELLA PRODUZIONE, e di più per particolare condizione di cotesti luoghi appieno essenziale. Se infatti mercè uno strato di 40 centimetri di eccellente belletta è presumibile produzione rigogliosa di cereali ed altre

piante erbacee, tuttavia escluderebbe la coltivazione di molte a lunghe radici, non che delle viti e di tutte le arboree. Oltracciò rimanendo per sottosuolo quell'antico strato di ciottoli e ghiaia su cui s'è recato il *rifiorimento* ossia nuova crosta vegetale, nell'epoche d'estrema secchezza influirebbe dannosamente, assorbendo per così dire ogni umidezza proveniente da qualunque minima pioggia.

1932. Obbietto. Ma non s'anderà egli, sa il Cielo, a quali calende se hassi da agguantare presso un metro di melma? Quanto s'è fin qui detto, porge pronta risposta, perciocchè nulla vieta, quando ottenuto uno strato di 30 o 40 centimetri, di alternare la coltivazione col *rifiorimento*, come se si fosse nella condizione della 2^a specie di colmate, di cui poco più sotto ho da dire. Si potrà scegliere o la pratica del § 1936 o quella del successivo, e n'avvien doppio vantaggio. L'economico, di sminuire le spese degli arginamenti ed altre opere del § 1930, e lucrare alcun annuo provento: il rurale, o vuoi agrario, di domesticare a mo' di dire, e correggendo la salvatichezza del nuovo suolo colla coltura, prepararlo mano a mano è dalle torbide sopralzato.

2^a Specie. Medio rifiorimento.

1933. Lande, sabbie, brughiere ecc. con poca altezza d'impostime si correggono compiutamente, e da infertilissimi in buoni fondi tramutansi. Certo una landa argillosa non s'ammenda con melma d'argilla, nè il deserto di sabbia con altra sabbia di fiume. Importantissimo adunque d'aver presa d'acqua, ossia derivazione, a grado suo disciplinevole.

1934. Agevolezza poi notevole è il valersi per cotesti *medii* o *semplici rifiorimenti*, de' canali già esistenti per irrigare: e m'atterrò a questo supposito, perchè inchiude il caso di chi avesse da costruire il *portatore* da nuovo.

1935. I lavori necessari si possono per due modi eseguire, amendue economici e quali richiede la condizione di colmare durante i mesi *infruttiferi* e coltivare durante i *produttivi*.

1936. 1^o Modo; alcune volte torna creare piccoli scompartimenti, come nel caso precedente, ma invece di arginelli si creano tanti veri *quaderni* ben rilevati a distanze tra loro di 25 a 30 metri che s'incrociano con altri loro perpendicolari egualmente distanti. Ne' solchi attigui, risultanti al di qua e di là de' *quaderni* nel formarli coll'aratro, si ricava terreno con vanghe o badili per assettarli, e se occorre in qualche luogo si mazzapicchiano, e si mazzerano. Fannosi circolare le torbide mercè tagli ne' detti quaderni, guarentiti con fascine o sassi e piccole intrecciature, dovendo essere tutto lavoro economico e provvisorio, perchè appena ottenuto qualche centimetro di deposizione, nella primavera successiva il terreno si lavora e coltivasi come all'ordinario, potendo conciliare anco la seminazione del frumento, col limitare la colmata alla parte di terreno da cui l'avvicendamento lo esclude (§ 1888) secondo le norme del LIBRO XXVII.

1937. 2^o Modo. Nel qual citato LIBRO si dirà pure come debbasi incigliare o inquadrare, cioè arare a quaderni rilevati, il terreno dopo fatti i raccolti, perchè la belletta meglio e in più quantità si depositi negli ampi e profondi

solchi, e nella primavera successiva col fendere, ~~in~~ intraversare, o meglio controttagliare e di poi aratrare (1) perchè il suolo vecchio e nuovo si rimestino insieme, e compongansi in uno che ognor più si presti alla vegetazione, e scemi anco in certi luoghi l'arroncare. Nel qual proposito le colmate avvocherò dalla taccia di produrre molte erbacce. Perciocchè presto intera fede al CUPPARI, agronomo egregio, quando segnala questo inconveniente ne' rifornimenti Lucchesi (2), ma debbo attestare d'avere io stesso più volte sperimentato quanto ho detto al § 1456. Per poco non di meno che il lettore vi rifletta troverà il perchè il CUPPARI ed io, attestando oppositi fatti, siam veraci amendue: se in effetto que' rettangoli BIENTINESI si coltivassero a riso, le sementi contenute nelle torbide, perciocchè tolte a colli e terreni non vallivi, punto vi germoglierebbero nell'acque della risaia, e questa non avrebbe uopo di sarchiature, semprechè da quel lago e da quel Rogio l'acque colmanti non avessero tratti semi di vegetali palustri.

1958. La coltivazione analoga a quella della SEZIONE III, e meglio da chiarire al XXVIII LIBRO, è limitata a quella di vegetazione che dal marzo all'ottobre si compia: si escludono perciò le praterie stabili, ma si supplisce con piante da foraggio, come in quel LIBRO verrà esposto, dove si dirà pure quali specie di frumento e quali anche di piante legnose e con quante avvertenze possano, non esclusa talora la vite, convenire.

1959. L'avvicendamento. Nella colmata di rifiorimento non è più legge lo avvicendare i raccolti. Nelle adiacenze del lago di Bientina (§ 1975) riseminasi ogni anno la saggina senza che siasi verificato esaurimento (3): così accade pure in bolognese ove si coltiva in alcuni posti da quasi mezzo secolo il riso con profitto, quando si può nell'inverno rifiorire la risaia colla colmata, e talora anche solo ogni due o tre anni, senza parlare dell'Egitto ove da secoli le stesse piante si succedono senza rotazione e senza maggese. Si può adunque restovigliare a piacere.

1940. Incolti per sabbie. La derivazione dei canali d'irrigazione in ispecie nell'inverno rimane sospesa. Però chi possenga terreni difettosi per eccesso di *tenacità* e di *scioltezza*, secondo la significazione geonomica di questi vocaboli (LIBRO IV, GEONOMIA) troverà derivando acqua in quella stagione, mezzo economico e sollecito di radicalmente ammendarli. Se il suolo sia di soverchio sciolto, cioè manchevole di coesione, come i campi in cui abbonda la sabbia, o vi regnasse anche sola, coprendolo d'acqua torbida, cambiandola appena schiarata, e ripetendo sovente cotale immersione, il sedimento argilloso prodotto dalla deposizione mescondosi sto per dire grano a grano colla sabbia, migliorerà il suolo stupendamente (§ 1925). Dalla fine d'autunno a mezzo inverno natural cosa è che l'acque d'irrigazione abbiano torbidezza notevole, e quando pure poco o nulla sembrasse, conterranno sempre minuta argilla in sospensione, e a lungo andare perdurando a condurle sul terreno e dopo statevi tranquille rinnovandole, si otterrà notevole miglioramento.

(1) Rammenti il lettore il significato preciso di questi vocaboli esibito nell'elenco alfabetico a pag. 111 del 1° Volume.

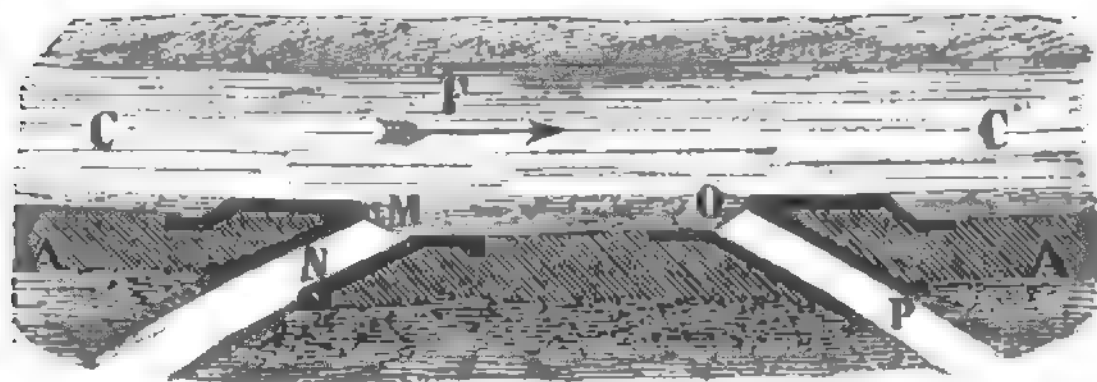
(2) BOLLETTINO AGRARIO. V. Atti de' Georgofili ecc.

(3) BOLLETTINO cit.

1941. Incolti per tenacità. Se il terreno fosse eccessivamente compatto, può similmente sminuirsi la tenacità colla colmata (§ 1495), procacciando di sommergerlo con acqua torbida contenente anco minuta sabbia. Ho detto come possa scegliersi lo strato d'acqua il quale contenga la qualità di torbida di cui si vuol profittare. Quando s'estratta da canale di derivazione, due speciali accorgimenti s'adempiano. Riguarda il primo l'altezza dell'acqua, cioè a dire; per derivare torbida convenevole ad ammendare la compattezza eccessiva, onde sia ricca di sabbia si tragga l'acqua dal fondo del canale: per l'effetto contrario dal pelo superiore si derivi. Riguarda l'altro accorgimento il modo di derivazione; cioè prendendo l'acqua in diretta linea del canale per quel primo scopo: e per l'opposito di ricavarne limo argilloso, a rovescio ossia a ritroso estraendola.

1942. Queste chiare indicazioni renderà chiarissime il disegno offerto dalla fig. 352. Se dal canale C C desideri torbida melmosa atta ad ammendare suolo

Fig. 352.



di rena, la chiavica nell'argine A A sia composta con quella apertura M alla cima, che formi quella canalatura M N di sbieco in senso opposto alla direzione della corrente, dalla freccia F designata. Se per converse vuoi trarne materie più gravi con sabbia, il foro O P sia nel fondo dell'argine, e inclinato quanto più si possa per ricevere direttamente l'acqua, come la figura aiuta a comprendere rispetto alla direzione, mentre la fig. 298 al § 1519 il fè rispetto all'elevazione della soglia. Dunque due condizioni; alta la chiavica e ad angolo acuto col canale per avere melma argillosa: bassa e ad angolo ottuso per trarne sabbia.

1943. Avvertenze. A seconda poi della qualità della melma si risparmia pure la concimazione, e n'ho già detto esempi del Nilo e delle risate del Bolognese (§ 1483, e 1913). Naturalmente in questo caso è necessario saper prendere dai fiumi il velo superficiale di torbide, sempre di sostanze minerali le migliori, e carico di organiche, e ciò senza prescindere dalle norme antecedenti relative alle sabbie e all'argille. Come si può egli trar l'acqua della superficie e quella del fondo del *portatore* senza tor l'altra di mezzo? Basta l'avvertenza di lasciar fare di certa guisa alla natura. Al primo sopravvenir della piena tutte le materie sono confuse (§ 1626), ma con prezioso terriccio pressochè a galla: urge perciò d'agguantarla, salvochè starsi contenti di questo solo velo superficiale sempre ricco di materiali organici. Nel calare poi della piena, traggasene torbida fino all'ultimo, perciocchè ricavasene sottile argilla d'ordinario eccellente.

3^a Specie. Semplice rifiorimento.

1944. Condizione essenziale. Quando l'arte del colmare si limita al *semplice rifiorimento*, si vale soltanto d'un velo corrente di torbida per trarne sottilissimo strato di melma. Velo però essenzialmente della migliore qualità. Pochi lavori o niuni sono da fare, ma sommo l'accorgimento nello scegliere torbida al caso; intorno a che parmi averne detto a bastante.

Chi non ne ha fatte o vedute, mal può ideare quanto valgano in agricoltura questi *rifiorimenti*. Raccolto riso più anni consecutivi dallo stesso terreno, se nell'inverno si giunga a riflorirlo con pochi centimetri di belletta, nel seguente anno se n'ha provento quanto da nuova risaia. Nelle bassure della valle palustre ove l'ingrato giunco (*Scirpus lacustris*) tien luogo de' carici ed altre piante da buona lettiera, con pochi centimetri di melma disperdesi il giunco, e le utili piante succedono. Il prato sofferente pe' geli, con poca corsa d'irrigazione torbida non di rado rinfranca. Se pecchi un po' d'umidezza, e sia infestato dal giunchetto (*Scirpus palustris*) una vernice, purchè sottilissima di melma, senza uccidere le migliori erbe da fieno, il rasciuga e dalle scadenti il rinetta.

1945. Lavori pochi o niuni, ho detto importare questi rifiorimenti. Se infatti servano a ristorare vecchia risaia, gli arginelli di questa soddisfano al giuoco delle torbide. Pe' prati le si adoperano appunto come se s'irrigassero sol per inaffarli, perciocchè la melma dee unicamente rincalzare i cesti delle erbe (1), nè sorpassare l'altezza del vecchio gambo, che più o meno i falciatori nel segarle sormontano, vo' dire quella specie di stoppia di fieno, o *sega* per volgare,

..... come sovente

Vi lascia il buon villano al lungo giorno
Segando i prati all'alto sole ardente.

ALAM.

Per la valle conservata a produzione di lettiera, la torbida di per sè corre alle bassure da inneggiare, vi fa pozza e vi cala il suo tributo di limo.

1946. Avvertenza. Sieno poi valli, risaie o prati, pel buon successo richiedesi che le torbide li trovino vuoti d'acqua; altrimenti le deposizioni, non espandendosi quelle liberamente, faranno dossi all'ingresso nel terreno, o per la via che le torbide potranno aprirsi senza regola tra l'acque chiare. Effetti poco gradevoli, e più rilevati anco, se il suolo sia coperto di neve. Quando, com'e' dicono, scappa sotto neve la torbida, forma dossi e solchi, commette in somme spareggi, alle piane superficie delle risaie o de' prati assai disdicevoli. Oltrecchè adunque non si ammenda, si scondia.

(1) Questi rifiorimenti (come più distintamente al XXII Libro) deono supplire di certo modo a quella copertura de' prati tanto raccomandata da Filippo Re. (Elem. d'Agric. Libro VI, Cap. IV), il quale tuttavia non disse di quest'economia pratica, benchè antica in Italia, come appare dal seg. § 1930.

1947. Il tempo, elemento precipuo nel calcolo del *tornaconto*, in questi rifiorimenti non ha grande influenza: perciocchè l'effetto è pronto, come appare dal § 1945. Citerò qualche numero ai §§ 1954 e 1970, dov'è fatto ragione del tempo occorrevole in alcuni casi di *rifiorimenti compiuti*, ne' quali il tempo è più da notare, sendovi pur dati sul volume d'acqua e sulla proporzionale estensione ammendabile, di cui per brevità sparmio ulteriori ragguagli.

1948. Rifiorimenti naturali. I fiumi disarginati, posciachè riuscirono a rilevare i proprii margini (§ 432) colle grosse piene, esondandoli vi lasciano *rifiorimenti*, di cui quelle loro sponde, in ispecie se a prato, e se temperato sia l'espandimento, non di rado vantaggiano. Nel CAPITOLO XV, discorrendo delle *alluvioni*, dirò come quei *rifiorimenti* debbano disciplinarsi affinchè le acque esondanti nel rientrare nell'alveo non assolchino e trascinino quel prezioso deposito, producendo gli sconci al § 1149 esplorati. A questi naturali *rifiorimenti* de' fiumi ha certa analogia la pratica d'inondar prati, che più breve cenno reclama.

1949. Irrigazioni per inondazione. Tra gli accorgimenti usati in Alemagna ho citato al § 1584 la pratica d'irrigare per inondazione i prati, la quale riducesi veramente alla presente specie di *colmate di coltivazione*. Lo SCHWENTZ ne calcola di fatto i vantaggi sulle irrigazioni ordinarie, di questa guisa:

- I. Difendesi il prato da sbilanci di temperatura;
- II. Si sparmiano spese di livellamento primitivo del suolo nella formazione del prato;
- III. Si sperde la presenza delle talpe, sorci e grillo-talpe, che invece prosperano coll'irrigazione ordinaria;
- IV. L'acqua carica di limo fertilizzante ha più tempo per deporlo.
- V. Il soggiorno prolungato dell'acqua in estate distrugge nel terreno arido ed ingrato le ginestre, l'eriche e le bonagre.

Confrontando questi benefici cogli inconvenienti, ne conchiude doversi preferire l'irrigare inondando, soltanto pe' prati torbosi, e sopra terreno molto permeabile all'acqua.

1950. Pratiche piemontesi. Ma come riflettono il VILLEROY ed il MÜLLER, da veri scrittori coltivatori, deesi seguitare quel metodo che vedesi praticato, ancorchè l'altro si paresse più vantaggioso. E il perchè di questo consiglio? Unico perchè adducono, la convenienza di avere rispetto agli usi del paese, giacchè i lavori di cui gli uomini hanno esperienza, e, a mo' di dire, prediligono, sono mai sempre i meglio eseguiti (1). Ebbi campo di vedere, è gran tempo, in LOMBARDIA, e non ha guari nel CANAVESE in PIEMONTE, irrigare di continuo prati nel novembre e dicembre, procacciando anche ogni mezzo perchè l'acqua vi stagnasse. Ciò eseguendosi non in veri prati a *marcita*, mi fe' pensare un istante; ma conobbi presto la pratica poggiare su due *perchè* vantaggiosi, oltre quello della consuetudine antica, e a' quali ho avvisato più sopra; il primo dipende da quel po' di limo, in que' mesi sempre men raro, onde l'acque rincal-

(1) VILLEROY et MÜLLER. Manuel de l'irrigateur. PARIS (senza data, e forse del 1851) presso DUSACQ, pag. 203.

zano l'erbe e di certa guisa fittiscono il terreno, rendendolo più atto a guarentire le radici dai prossimi rigori del verno; il *secondo* sta nel procacciare che i geli precoci trovino la cotica così riparata da un velo d'acqua fino al meno che di poi la preservi la prima neve (1). Infatti que' citati autori ricordano di poi, che si prevengono i cattivi effetti del ghiaccio, se l'acqua perduri a scorrere sotto il medesimo. Però questa pratica per non riuscire dannosa richiede tre condizioni: 1° che il terreno non sia soverchiamente argilloso; 2° che abbia sottosuolo ghiaioso, o molto permeabile; 3° che sia livellato esattamente, perciocchè quel velo d'acqua non dee punto ristagnare, ma scorrere così esiguo da nascondersi tra 'l cesto dell'erbe. È poi inutile rimarcare la pessima usanza di farvi pascolare il bestiame: usanza nociva sempre ai prati, ma di danno incalcolabile quando in quello stato d'umidezza; la quale non è poi credibile quanto riesca agli animali stessi pregiudicevole.

1951. Colmate miste. Spesso valgono a rinsanire terreni gli ammendamenti meccanici di cui sarà detto al seguente CAPITOLO; spesso però hanno uopo del sussidio della colmata. Supponi un terreno ciottoloso, o ghiariccio diseguale: ridotto a regolare superficie e coperto di sottile strato di sabbia nel modo designato dal citato CAPITOLO, vi si getta d'autunno il *forume* di fieno, dipoi nel vegnente anno con irrigazioni d'acque alquanto torbide vien via crescendo quello strato vegetale, e l'erbe meglio verdeggiano, accestiscono, e si ottiene un raccolto di fieno sempre nei seguenti anni maggiore, intantochè la colmata si forma, benzi lentamente, ma senza perdere alcuna annata di frutti. Di analoga pratica antica, come si vedrà, nel Piemonte (§ 1956) cita esempio il Puvis, avendola veduta con successo eseguita dai DUTACQ presso EPINAL (2). Dove il suolo era pura ghiaia, si limitarono a spandere alquanto sabbia del fiume alla superficie, onde vi germogliassero i semi di fieno sparsi nella medesima, riguardando per un anno il terreno dall'esondare delle acque: le quali in seguito recarono limo su quel suolo erbeggiante insinuandolo tra i ciottoli, di cui s'erano levati soltanto i più voluminosi: in tre o quattro anni quel ghiariccio era un prato eccellente.

1952. Altre maniere di valersi di questi rifiorimenti non proseguo a descrivere, perchè farannosi di per sè manifeste nella sposizione cui è da procedere delle speciali pratiche di queste colmate. Ma dirò vantaggio incalcolabile ed immediato che offrono. Nel Bolognese, coll'usare la colmata per la coltivazione del riso, ho veduto in brevi anni bassi luoghi a risaia rilevarsi a modo da non potervela più esercitare. Se la stessa arte passasse in consuetudine presso gli Olandesi (§ 1582), e in tutti i terreni, depressi relativamente al livello delle correnti o dell'alte maree, si conquisterebbe poco a poco una condizione idraulica esente da incessanti minacce, e troppo frequenti sciagure; e contemporaneamente si proseguirebbe la coltivazione con un sistema (se veggio il vero nel XXVII

(1) Si rammenti l'esperienza del DAVY (Libro 1°. Cap. VII), il quale trovò la temperatura dell'acqua d'irrigazione a 11 gradi R. sopra zero, mentre si spagliava sotto una crosta di ghiaccio, la cui temperatura, come quella dell'atmosfera, naturalmente era sotto allo zero.

(2) Puvis. *De la méthode d'irrigation des prés dans les Vosges*, § IV.

Istituzioni d'Agricoltura. V. III.

LIBRO) per avventura in molti di cotali luoghi più produttivo, e meno dispendioso.

Art. III. Pratiche speciali.

1953. Seguirò la stessa distinzione delle tre specie di *rifiorimenti*, additando quegli esempi pratici delle medesime, le cui particolari condizioni meritano riferimento.

[1] Esempi di rifiorimenti compiuti.

1954. **Terreni ghiaiosi.** Citai nella SEZIONE II la colmata eseguita dal THOMAS presso AVIGNON* (§ 1595). Il THOMAS fu indotto a quello sperimento prefiggendosi di ottenere in poco tempo, quanto colla naturale irrigazione conseguessi in quella contrada nel termine di 15 anni. Giova conoscerne i dati offertici dal CONTE (1) per trarne pratiche norme opportune. Eccoli:

1° *Quantità d'acqua*: 400 litri per minuto secondo, derivata dal *Crillon* durante 4 soli mesi.

2° *Altezza dell'acqua* di colmata; circa 50 centimetri.

3° *Altezza totale del sedimento*; da 50 a 70 centimetri.

4° *Tempo in cui il terreno rimane infruttifero*; due soli anni.

5° *Annua estensione ammendata*; 3 ettari.

È facile dedurre qual estensione possa colmarsi annualmente alla indicata elevatezza di 60 centimetri mercè d'un canale la cui portata sia di metri 0, 50 per secondo, e possa disporsene per 6 mesi (2). Conosco molti luoghi in cui con discreto dispendio potrebbero ridursi immensi ghiareti infruttiferi e tramutarli in perpetua sorgente di ricchezza. Siccome si ha talora il coraggio di spendere somme ingenti in *guano* per una effimera ma sollecita produzione, così l'accennato *rifiorimento*, per la prontezza con cui si otterrebbe, dovrebbe stimolare la troppo comune schifiltà di lavorar pe'futuri.

1955. Ho specializzato per *rifiorimento compiuto* quella colmata che giunge a creare di pianta terreno agrario là dov'è *sterilità naturale*. Quindi senza porre mente all'altezza del sedimento, il quale ne'rifiorimenti compiuti pareggia quello indispensabile al suolo vegetale, vi si riferiscono anco le pratiche seguenti.

1956. **Rifiorimenti sulle ghiaie.** Tra RIVAROLO e FELETTO (3) l'*Orco* invade uno spazio dieci volte più largo di quanto gli competerebbe, e nel CAP. XV, ch'è il seguente, se n'avrà prova. Ne'greti, *berlete* e dossi (dove l'acqua non si eleva nelle mezzane piene oltre 6 ad 8 decimetri), gli abitanti del Comune (al quale appartiene come proprietà comunale quella cospicua estensione lasciata in balia del torrente) avventuransi, a capriccio, a coltivarne piccole frazioni. Rac-

(1) CONTE, *Ann. des Ponts et Chaussées*. V. Serie. T. XX, pag. 337.

(2) *L'on pourrait avec 50 mètres cubes d'eau (de la Durance) créer annuellement 300 hectares de terres labourables.* CONTE. *Ibidem*.

(3) Comuni del PIEMONTE.

colgono i sassi più grossi e li gettano nelle buche o solcature più profonde lasciate dall'acqua, poi smuovono, talora vagliano e pareggiano que'relitti. Vi ho veduto prati ubertosissimi, ed ho anche, meravigliando, deplorato la loro condizione a mercè d'una piena che da un momento all'altro il frutto di tanti sudori travolge, riportando spesso il suo alveo vivo appunto ov'era prima più elevato il ghiariccio e l'alluvione (1). Tuttavia il povero lavoratore giugne a godere qualche volta quell'instabile cantuccio per alquanti anni, in ispecie se i grossi sassi ha riposto attorno come arginello, e se l'*Orco* ristà da stemperanze, o non piega col filone a quella volta.

Ora come accade egli che que'praticelli o poderucci formati quasi di puro ghiareto vestano discreta vegetazione, e in ispezietà bellissimi fieni?

1957. Racconterò una pratica proposta, la quale intantochè utilmente s'apprende, eziandio della precedente la ragione disvela. La *Mosella* ha un millimetro e mezzo di pendenza; dunque, è il Puvìs che favella (2), con derivazione di lunghezza 200 metri, s'acquista una caduta di 50 centimetri di fronte al confine di quei 200 metri. Il canale irrigatorio di 200 ettari di prato a THAON prolungasi metri 1700, recando 5 metri cubici d'acqua per secondo, ed offrendo al suo termine una caduta di oltre 2 metri. Hanno ghiareti, di questo modo mercè quella irrigazione ammendabili. Sulle prime esigono enorme copia d'acqua chè sono vagli sì perfetti da restituire all'estremo colatore tant'acqua quanta gliene porge l'irrigazione. Ma la *Mosella* carreggiando non solo sabbia sottile che si fiasa prontamente in lieve strato sulla ghiaia, ma inoltre limo argilloso ricco di resti organici, si formerebbe un miscuglio eccellente di sabbia ed argilla feconda. Nascendo il fiume nelle montagne de' Vosgi, e circolandovi, sorte da luoghi abbondanti di grès rosso in disaggregazione, d'onde notevole quantità di feldspato, da cui l'acque pluviali e le correnti i principii argillosi ed alcalini agguantano. Quindi il Puvìs trae argomento della pratichevolezza di eseguire tale ammendamento. E non altra è la causa onde que'praticelli d'azzardo ne'ghiaricci dell'*Orco*, dalle sabbie di questo e dalle sue torbide, nello autunnal tempo in ispecie, si elevano e fertilizzano (3).

1958. Tre gradi d'industriare. Potrebbe dirsi primo grado, o industriola quella de' RIVAROLESI. Nacque forse dal caso la ricerca dell'oro (\$1845, nota 5) tra que'greti: questa inducendoli a smuovere talora per 60 a 80 centimetri di grossezza il letto ghiaioso, la crivellatura, il dilavamento, tuttociò concorse ad abilitare quei dossi a vestirsi di vegetazione; di poi la speranza li direbbe all'altre cure che il profitto del raccolto più gradite e compiute ridusse. Altro grado o passo sarebbe la proposta del Puvìs, perchè non la natura irregolarmente, e talora stemperatamente, sì bene l'arte colla derivazione misura-

(1) Lo che ho dipoi veduto avverato per la stragrande piena del 20 agosto 1852.

(2) Création des prairies sur les grèves de la Moselle, par Puvìs. Journ. d'Agric. prat. III Série. T. II, pag. 143. Riporto volentieri le annotazioni del Puvìs perchè oltre il suo merito d'illustre agronomo, racconta ciò che ha realmente veduto, e sempre con sincerità pari ad ottimo criterio pratico.

(3) Dissi nell'autunnal tempo in ispecie, perchè le piene rade vi sono nell'inverno pel gelo, nell'estate poco frequenti, e nella primavera pochissimo torbide, perchè da liquefazione di ghiacci e nevi per lo più procedenti.

tamento v'adempirebbe. Infine la vera pratica del risiorimento compiuto sarebbe l'industria perfetta, perciocchè (oltre quanto propone il PUVIS) non per modo d'irrigazione, ma per sommersione, creando gli appositi arginelli, e riempiendo le casse, come s'è detto, d'alquanti decimetri d'altezza d'acqua torbida, s'ottiene più pronto, compiuto, e profittevole ammendamento. E tanto maggior valore crescerebbe alla giusta lamentazione del PUVIS, il quale cita a conferma altri esempi, e deplora che centinaia di migliaia d'ettari di cotali ghiaie improduttive non si riducano, come lunghesso la *Mosella*, a centuplicare di valore, rinunciando al fatale sistema d'arginamenti laterali (1), dappoichè i disastri che cagiona tutti gli anni non bastano a sgannare le popolazioni.

[2] Esempi di medio risiorimento.

1959. Scopo precipuo di questo genere di colmate è migliorare la natura del suolo, mentre quello delle precedenti è di crearlo di nuovo. Miglioramento però, secondo le moderne distinzioni degli agrologi (LIBRO IV), in essenza meccanico o fisico, piuttosto che chimico, al quale provvedesi col *semplice risiorimento*.

1960. **Scopeti, lande ecc.** Parlai più volte degl' incolti pur troppo assai estesi in questo Piemonte. Accennai l'analisi fatta dal BLANGINI (§ 1515), e credo molta parte del terreno coltivato ne' piani e altipiani de' bacini della *Dora Riparia*, della *Stura* e dell'*Orco* poco più poco meno peccare di eccesso di *perossido ferrico* e di scarsezza di *calce*. Esaminai diligentemente il suolo di boschi comunali di RIVAROLO: ma nè mezzi avendo io medesimo, nè trovando chi avesse agio di farlo, non potei riconoscerne la chimica composizione (2). Mi risultò tuttavolta quasi assoluta l'assenza della *calce*. Or bene questi terreni sono irrigui, o quelli che nol sono, agevolmente il diverrebbero. Avvisando alla coltivazione di estesa porzione di quelle terre, di cui le migliori si affittano a pochi scudi per ettaro (cosicchè il valore capitale realmente proporzionevole all'attuale rendita sarebbe per ettaro di L. 150 a 200) primo consiglio s'affacciava il giovarsi delle acque non tanto per l'irrigazione quanto per ammendamento stabile,

(1) Dans les environs de Plombières, on a créé des prés féconds en couvrant des cailloux et des pierrailles de terre sablonneuse de même origine que les sables, que charrie la Moselle: on sème sur ces sables de la graine de foin, et après leur sémis réussi on y envoie les eaux qui sortent des sommités supérieures. Nous citerons encore les gravières sablonneuses et sans consistance de la Durance, qui sont devenues à Cavaillon, par une irrigation continuée, des jardins de première qualité. Nous citerons encore en preuve les prés qui entourent le moulin communal de Remiremont, et qui dans l'origine ont été créés sur des terrains tout à fait analogues. presque partout on peut tirer un parti analogue à ceux de la Moselle. Et c'est, nous le pensons, par plusieurs centaines de milliers d'hectares, qu'on peut compter ces surfaces improductives. On pourrait donc, comme sur la Moselle, les amener à centupler de valeur; mais il faudrait renoncer à ce système fatal d'endiguement latéral, dont les désastres qu'il entraîne tous les ans, ne suffisent pas pour désabuser la population. PUVIS *ibid.*, pag. 148.

(2) Dopo scritti i presenti studi, per istraordinaria e gradevolissima circostanza, parecchie centinaia di ettari di cotesto lograto terreno vengono affidati ora alla mia agronomica direzione, lo che mi porge speranza di render palese con qualche fatto in discreto spazio di tempo l'utilità delle proposte norme di risiorimento.

mercè rifiorimento di colmata. Ricordava che il BLENGINI (1) questo avea affermato: « La mescolanza dell'arena all'oggetto di rendere il suolo diviso e mobile » non sembra assolutamente convenevole. Infatti l'arena che strascinano le acque « dai vicini monti è della natura medesima del suolo che si vuole bonificare. » Non per costume di critizzatore, ma sì per norma pratica relativa ai presenti studi dirò tenere la contraria opinione. E la propugno di due modi: 1° L'ammettere, che le acque conducano di presente materiali simili a quelli, sarebbe confondere la formazione geologica antica di coteste lande colle recenti alluvionali di quelle correnti. 2° L'ispezione di fatto de' sedimenti locali sia nell'alveo dell'*Oreo*, sia esistenti nelle risvolte delle *bealere* così dette, ossia canali d'irrigazione, manifestamente ne dimostrava diversa alquanto la composizione.

1961. Poscia è da riflettere intorno a quell'affermazione del BLENGINI, e più generalmente sul dubbio che recenti colmate presentino il difetto de' terreni i quali vogliansi ammendare, il perchè l'opinione più verosimile stia nel ritenerle di necessità diversissime. Conciossiachè da secoli l'azione delle meteore e l'erosione delle acque, i franamenti ed altre incessanti modificazioni della superficial crosta dei bacini e delle vallate, deon porre a nudo diverse fatte di materiali. Però nel caso riferito, e questo vuolsi ripetere ad esempio per casi analoghi, forse persiste l'eccesso di parti ferruginose, e il difetto delle calcari, difetto al § 1501 preveduto. Ma le qualità meccaniche delle deposizioni, e la proporzione diversa degli altri materiali, e la più sensibile copia di elementi organici, mi confermano che la colmata di rifiorimento farebbe la conquista di tutte quelle *praglie e vaude*, o sia lande e scopeti, riducendoli atti a buona coltivazione, in ispecie ove potesse congiungersi l'ammendamento meccanico di marna calcarea.

1962. E quando le deposizioni accennassero quantità di materiale ferruginoso, dovremo noi astenerci dal servircene per colmate di rifiorimento? S'è veduto al § 1515 trovarsi sedimenti contenenti dal 4, 50 al 6, 50 del cento di perossido di ferro. Ma oltre quanto è detto nel LIBRO I e nel IV sull'influenza di questo minerale nella vegetazione, soggiugnerò dato di pratica importantissimo, ed è quello dell'analisi reiterata dal MURATORI (espertissimo giovane troppo presto rapito alle scienze chimiche!) sovra terreno reputato de' più fertili della provincia bolognese, vale a dire atto a ricchissimi raccolti di frumento, canape ed uva. Il qual terreno (fatta separazione delle sostanze organiche) riconobbe comporsi (2):

<i>Allumina</i>	parti	3 20
<i>Silice</i>	»	35 20
<i>Carbonato di calce</i>	»	19 20
<i>Solfato di calce</i>	»	57 60
<i>Ossido di ferro</i>	»	4 80

Parti 100 00

(1) BLENGINI citata *Memoria*. ANN. ecc. T. III, pag. 95. Non so comprendere come trattandosi di ammendare terreno estremamente argilloso, il medesimo riguardi per difetto dell'arena che strascinano l'acque da' vicini monti l'essere di sua natura molto friabile. Ivi, pag. suddetta.

(2) MURATORI Dott. Paolo. *Proposta d'un tentativo per determinare la fertilità del suolo* (1841). Memorie della SOCIETÀ AGRARIA DI BOLOGNA. Vol 1°, pag. 48.

Questa digressione non sia disutile, perciocchè dee francare dal sospetto che le colmate riportino sovra il terreno da correggere altro suolo egualmente difettoso. La natura della melma del *Nilo* (§ 1493) confrontata con quella del terreno men che buono del § 1506, è fatto di gran peso per argomentare quanto l'acqua modifichi gli stessi materiali nel congregarli a comporre nuovi terreni. Non basta; perciocchè inoltre l'azione dell'uomo interviene. Il vecchio suolo è formazione antica come piacque a Natura di crearlo: il nuovo, comechè carreggiato per avventura dalle stesse correnti, è modificato dall'arte (§§ 1683, 1940), la quale sa i buoni materiali trascinare dalle torbide, e gli altri escludere.

[3] Esempi di semplice rifiorimento.

1963. Se le colmate di rifiorimento della prima specie fabbricano a dirittura il suolo coltivabile, e quelle della seconda migliorano il terreno incorporandosi col medesimo, le presenti servono, direi quasi, ad acconciarlo, ed alle volte valgono a neutralizzare principii sfavorevoli alla vegetazione, come dimostrano in ispecie i seguenti esempi de' terreni salsi. Esempi dai quali, come s'è fatto dianzi (§§ 1960, 1961), trarremo luce e conferma su quanto in proposito è discusso nel Libro della *GRONOMIA*, e dipoi nei §§ 1454, 1561, 1747, ecc. del presente.

1964. Difetti de' terreni salsi. La crosta terrestre è così varia da offrire estensioni incredibili, ove l'eccessiva salsedine avversa o esclude la coltivazione. La presenza del sale nel terreno ne aumenta la secchezza, onde poi suol dirsi che il terreno salso abbrucia le sementi, perchè infatti esse hanno d'uopo per germogliare di quella umidità che il sale loro diruba; e quindi pure il prospero sviluppo nella primavera se assai piovigginosa. Oltracciò indurisce il terreno. Per lo contrario, aggiugne il *GASPARIN*, nel terreno salso i cereali acquistano molta consistenza negli steli, i foraggi vi crescono assai saporosi, ed abbondanti eziandio, come pure i raccolti delle leguminose, semprecchè le piogge favoriscano, e l'irrigazione soccorra alla eccessiva evaporazione che a riparare usano di prevenire ricoprendo il suolo con uno strato di canne palustri (1). Infine merita particolare pensiero l'osservazione del commendato agronomo dedotta dalla propria esperienza; cioè, gl'ingrassi produrre ne' terreni salsi, quando argillosi e favorevole la stagione, compiuto e pronto effetto, come si chiarì pel VII Libro, e sarà meglio apprezzato sotto l'aspetto pratico nel Libro XIV.

1965. Ad esempio di tali terreni il delta del *Rodano* di quasi 80 mila ettari n'ha soli 15 mila coltivati. La grande penisola della *Camargue* (§ 1590) situata fra le due braccia del *Rodano* è tanto depressa rispetto al livello del mare, che ha il suolo anco nelle parti più elevate molto salso. Perciò, dice il *GASPARIN*, tutti i miglioramenti proposti sono sempre: prosciugare e dissalare. Il prosciugare, se-

(1) *Le sel marin est pareillement très-efficace, surtout pour les terres pesantes ou médiocres, à la quantité de quatre à cinq quintaux.* Così l'inglese *PATTULLO*: *Essai sur l'amélioration des terres*, pag. 19. PARIS 1765.

condo lo stesso scienziato, ognor possibile impiegando forze meccaniche sufficienti. Il dissalare, tenuto eseguibile col dilavamento dell'acque dolci; ma ciò, a stima del medesimo, manca di fondamento. Non ritornerò su questo argomento già discusso nel LIBRO IV (GEONOMIA) ove è detto come SENOFONTE nell'*Economico* prescrivesse la meschianza di materie non salse (1), ed ove è pur detto de' mezzi veduti dal Bosc adoperare in America, per ridurre in pochi anni le paludi salate atte a produzione di riso. Ricorderò tuttavia la qualità di salso così grande ne' terreni più bassi da offrire lo strato superficiale quasi puro sale come se coperti di neve brillante sotto il raggio solare: quindi esclusa affatto ogni vegetazione (2). L'ammendamento cui ora dobbiamo riguardare è la colmata stessa. Dessa il vero mezzo di conseguire il doppio fine di prosciugare e dissalare. Ma si può egli con ciò realmente sciogliere questo problema, dal GASPARI, rispetto al dissalare, chiamato insolubile? O la salsedine provenga da infiltrazione marina, o da carico di sorgenti salate interne, colla colmata elevandosi il suolo dee subito conseguirla una diminuzione d'inflorescenza esterna e d'interna affluenza d'acque salse.

1966. Sedimenti marittimi. Benchè spettino all'ultimo tratto de' fiumi, i *warping*, di cui dissi nella SEZIONE II, vogliono riguardarsi sotto l'aspetto di *colmate di coltivazione* (3). E prima quistione si offrirebbe (ove ne fosse taciuto nel IV LIBRO), se la forte dose di sal marino di cui deono essere carichi naturalmente i sedimenti recati dalle maree o da flutti in tempesta, possa nuocere a un buon terreno. La sperienza degli Inglesi conseguendo il tramutamento di paduli molti ed estesi in pianure feracissime, rafferma quanto s'è detto nella GEONOMIA. PLINIO racconta degli ASSIRI (4) l'uso del sale ch'è fanno cospargendone il

(1) e come la salsuggine della terra si corregga mescolandovi altre materie, o umide, o secche, purchè salse non sieno. L'*Economico* di SENOFONTE tradotto da G. FIORENZI (Pesaro 1823), Cap. XX, 102.

(2) Come si avverte nel V. Libro, si trovano vegetanti ne' terreni salati presso corsi d'acqua il *thlaspi sativum*, l'*achillaea millefolium*, il *chenopodium vulgare*, il *ranunculus acris*, la *rumex acetosa*, e diverse graminacee, le quali allo stato secco danno il 2 per cento del loro peso, di sale. Nelle parti più depresse delle vallate salse raro trovasi vegetazione; se la salsedine sia alquanto minore, la prima pianta che vi regga è la *salicornia herbacea*, dipoi l'*aster tripolium*, e diminuendo il salso, cresce il *triglochin maritimum*, l'*atriplex salina* ecc. Lo che si afferma pure dal BECQUEREL, il quale nota in alcune paludi salse l'*alsine marina*, l'*elatine hexandra*, l'*aster tripolium vulgare*, la *salicornia herbacea*, l'*atriplex salina*, il *rumex maritimus*, il *poligonum litorale*, il *triglochin maritimum*, la *zanichellia palustris*, il *juncus Gerardi*, la *crystis alopecuroides*, il *glyceria distans*, l'*pulva intestinalis*, mentre poi se il padule si prosciughi ridotto a prato produce la *rumex audisa*, il *chrysanthemum*, il *leucanthemum*, la *plantago media*, la *vicia sativa* ecc.

(3) L'invenzione di fertilizzare la terra coll'arena del mare presso gl'Inglesi è molto antica, essendo riferita come pratica nel paese di Rens-Hire dal CAMDEN, morto l'anno 1623, con queste parole: *Nec alibi fere in Anglia majorem impensam terra exigit: plurimis enim locis quodammodo sterilecit, nisi arena e mari inspergatur, quæ ad fecunditatem efficax quasi animam glebis infundit; unde in locis a littore remotioribus carius emitur.* Del modo di richiamare la fertilità del campo per mezzo delle conche e dell'arena marina (da riuscire, come osservava il GIANNI nel suo trattato *Delle malattie del Grano in erba*, giovevole e comodo pe' terreni paludosi non discosti dal mare) si ha pure descrizione nelle *Transact. Philosoph.* ab anno 1700 ad an. 1720. Vol. 2. Cap. 5.

(4) *Diutius salsum ab his (dalle palme) solum diligi. Ergo ubi non est tale, saltem aspergunt non radicibus, sed longius paulo.* C. PLINII S. *Historiæ mundi*, LIBER XIII. Cap. IIII.

suolo a certa distanza intorno ai palmizi ossia alberi delle palme; i **CINESE** ab antico rendono con piccole dosi di sal comune i loro campi e giardini ubertossissimi. Con parziali sperimenti lo stesso **BACONE** e dipoi il **BROWNING**, il **WASTON**, il **CARTWRIGHT**, il **DAVY**, il **SINCLAIR**, il **JOHNSON**; il **DAONE** ecc. rifermarono l'utilità del sale comune per fertilizzare, mentre l'impiego de' residui delle sode ed altri provenienti dalle salinaie ne porge in **INGHILTERRA**, in **FRANCIA**, in **ALEMAGNA**, e in **BAVIERA** continua conferma. L'esempio di florido successo in moderne risaie del **RAVIGNANO**; il profitto che ritraesi nelle coste della **NORMANDIA** e della **BRETAGNA** ove impiegasi quale ingrasso la sabbia recata dal mare, e ne fanno ampia fede le sperienze del Generale **MONCEL** nel suo tenimento del **MARTINVAST**, dispensano da ulteriori argomentazioni. Quando poi eseguendo alle foci d'alcun fiume qualche ampia colmata colle sue torbide, nel tempo della di lui estività si adoperasse a intercalare quegli strati d'alluvione con alcuni naturalmente sottilissimi di materiali marittimi, recati dal velo superiore de' flutti e quindi copioso di sostanze organiche, si vantaggerebbe per due modi, cioè scorciando il tempo necessario a conseguire l'altezza voluta della colmata, e migliorandone in buon dato la qualità.

1967. Non vuolsi per questo escludere la cattiva condizione di terreni eccessivamente salsi, de' quali diremo a suo luogo nel **LIBRO XXVII** delle colture eccezionali. Qui discende a capello l'utilità di ammendarli mediante strato, ancorchè sottile, di colmata fluviale siccome accennai nel § 1526, e parmi dimostrare a sufficienza il fatto addotto al § 1454, e gli altri al § 1561 sopraracconti.

1968. **Terreni salsi in Sardegna.** Lo stagno **S. LUN** esaminato dal valente chimico **Cav. ABBENE** (1) presentava 17 parti di materia bianca salina sopra 1500 d'acqua. Il terreno del suo fondo conteneva allo incirca eguale proporzione di sal comune come l'acqua. Un fertilissimo campo vicino, ricco di rigogliosisime spiche di grano, offeriva all'analisi pochissime materie saline solubili, mentre la terra nell'orlo dello stagno conteneva forse l'1 e mezzo per cento di sal comune. Il **DELLA MARMORA** dubitava se col prosciugamento quel terreno dello stagno potesse risultare abbastanza privo di salsedine per destinarlo con successo alla coltivazione (2).

1969. È questo altro de' casi in cui la colmata di rifiorimento può salvare una compagnia la quale dopo cospicua spesa per diseccare un lagume ne rinvenisse il fondo salso in eccesso da non potersi coltivare. Applicando quanto s'è detto sulle colmate alle foci, non diversa è la causa degli stagni e paduli dell'isola (3); quindi è da inferirne che valendosi delle molte sue acque correnti

(1) **ABBENE**. Saggio chimico-agronomico intorno allo stagno di Santuri. Ann. della R. Soc. Agr. di Torino. Vol. II, pag. 113 e seg.

(2) **DE LA MARMORA**, Voyage en Sardaigne, Paris et Turin 1839... on pourrait douter que ce terrain une fois conquis sur l'eau, se trouva assez privé du sel qu'il renferme en quantité pour être bientôt propre à la culture et à la production. Prem. part., pag. 116.

(3) Lo stesso **LA MARMORA** parla di stagni, qui paraissent devoir leur origine aux terres apportées successivement par différents ruisseaux, et amassées par le mouvement des eaux de la mer, qui les ont ainsi rejetées en arrière et entassées; e d'altri formés par le barrage des rivières à leur embouchure. Id. ibid.

si correggerebbe con poco dispendio e molto utile la salsedine di que' terreni assai pingui, la cui restituzione all'agricoltura, più che da altro, dal reggimento dell'acque dee scaturire.

1970. Irrigazione torbida. Nel paese di LIMOGES costruiscono serbatoi, quasi direbbonsi peschiere (quali si riempiono spesso in due giorni mentre vuotansi in un'ora) per servirsene onde irrigare, o piuttosto inondare momentaneamente i loro prati. Il colonnello DUMAS, censurando questo metodo d'irrigazione, ch'egli chiama *torrenticcia*, non dubitò di notare tra gli altri inconvenienti, quello che l'acque dimorando a lungo in cotali peschiere si depuravano affatto e ne sortivano povere d'ogni elemento utile ai prati (1). Ma il PUVIS ci descrive uno de' coltivatori del bacino del Rodano (*le Cévenol*) il quale *sur les pentes plus douces qu'il nivelle autant qu'il le peut, ou même sur celles qu'il a coupées de terrasses gazonnées, il dirige des eaux fécondantes qui couvrent bientôt le sol d'un foin épais et savoureux. Il divise ainsi la masse, brise la rapidité des eaux du torrent, et en les promenant sur les pentes il conserve sur leur surface le limon fécondant qu'elles contiennent, et qui sans cela irait en grande partie se perdre dans la mer* (2).

Un ingegnere nel dipartimento dei VOSGES, lo SCHWANZ, raccomanda le irrigazioni autunnali a questo fine. *La couche d'eau doit être cependant assez forte pour que l'eau puisse déposer son limon fertilisant sur toute la route qu'elle doit parcourir, depuis la prise d'eau jusqu'au fosses de décharge, ecc.* (3). Non sia, aggiunge egli, la lama d'acqua nè troppo alta nè troppo rapida, perchè condurrà via il suo limo; seguiti a correre lungo tempo lieve e incessante, questa essendo la condizione onde i prati assumano quella tinta bruna, indizio di un rifiorimento (*limonage*) completo.

La facoltà, sto per dire, fecondatrice del limo è sì pronunciata che nei *Fa tee*, luoghi presso CANTON, i proprietari vendono a lir. 2,50 ogni cento chilogrammi una specie di belletta che tagliano in piccoli cubi e serve per la coltura di piante entro vasi (4). Questi *Fa-tee* sono stagni e laghi ove spontaneo vegeta il *Nelumbo*, *Nelumbium speciosum* (WILD. Sp. 1258) graziosa ed utile ninfea (5) onde il limo che l'acque vi depositano s' inricchisce delle sue spoglie, ed è sino spedito in Inghilterra.

1971. Irrigazione di torbida. Ma per comprendere quanto sia vantaggioso l'impiego dell'acque torbide, troviamo ancora questo specchio di risultati conseguiti coltivando praterie ghiaiose dell'Avignone (S 1954), ed irrigandole coll'acque torbide della *Durance*, e colle chiare di *Valchiusa* (6).

(1) AGRICULTURE DU CENTRE. *Prairies en Limousin*. Journ. d'Agr. Prat. Tome III, pag. 49.

(2) PUVIS cit. *Mem. Du Climat et de l'Agriculture du Sud-Est de la France*, § XIX.

(3) SCHWANZ, *Pratique de l'irrigation des prairies*, §. II.

(4) ROBERT FORTUNE. Rapporto alla Società d'Ortic. di Londra, secondo l'estratto di RIEDEL, *Climat et culture de la Chine*.

(5) « Questa bellissima pianta con le foglie perfettamente rotonde, galleggianti sull'acqua, il di cui picciuolo è centrale, e con fiori rossi bellissimi, è consacrata agli Dei dai Giapponesi (THUNBERG Voy. p. 401), e si vede espressa nelle pitture Cinesi e Giapponesi. Le radici si mangiano, ed anche i semi teneri, e quando sono talliti, ma quando sono maturi sono troppo aspri. » TARGIONI *Ist. Bot.* Firenze, 1813. Tom. II, pag. 486.

(6) COXTE, *Ann. des Ponts et Chaussées*. Tomo XX pag. 363, e 364.

SPESE PER UN ETTARO

Acqua	Intervallo tra due irrigazioni	Altezza della lama d'acqua	Quantità d'acqua per secondo e per ettaro	Spesa dell'acqua per ettaro	CONCINAZIONE	
					Volume	Costo
Torbida , giorni	6,83	centim. 5,67	lit. 1,044	L. 19,62	m ³ c ^l 40,00	L. 412, 67
Chiara	7,00	5,67	0,957	7,57	42,75	427, 50

Spese comuni di mano d'opera, falciatura del fieno ecc. lire 140 per ettaro.

PROVENTI PER ETTARO

Acqua	1° Taglio	Gnaime	Terzuolo	Totale	Importo
Torbida , chilogr.	6500	chil. 4630	chil. 2450	chil. 13360	L. 985, 67
Chiara ,	4760	5870	1470	10100	673, 67

ACQUA

Epilogo	Torbida	Chiara
PROVENTI	lire 985, 67	lire 673, 67
SPESE	552, 67	567, 50

RENDITA NETTA Lire 431, 00 Lire 106, 17

Se questi numeri non valgon nonnulla, deono a bastante giustificare se nel subbietto delle acque torbide procuro di non trasandare quanto lo studio o la speranza m'hanno rivelato. Nella V SEZIONE dirò del tornaconto economico, anticiperò solo in questo luogo, importare al citato THOMAS 450 lire circa per ettaro il dispendio del suo modo di colmarlo, e quantunque possa di spesso riuscire di lunga mano minore, tuttavia con quel dispendio tramuta terreni ciottolosi per massimo valutati a 1200 lire l'ettaro, in terra da grano del valore di L. 7000.

1972. Afferma il CONTRÉ quelle colmate riuscire a produrre subito sette ed otto raccolti di frumento senz'uopo di alcun ingrasso. Opina, gran parte dell'Avignone potersi similmente ammendare. Ritiene infine poterlosi anco più agevolmente nel deserto immenso della CRAU, ove l'acqua della *Duranza* accede già per canali che basterebbe aggrandire.

1973. **Adiacenze di Bientina.** Nelle adiacenze lucchesi di questo lago trovansi terreni compatti ove le innondazioni del lago, e dello scolo *Rogio* ecc. depongono belletta finissima di grande feracità. Con canale di scolo condotto a mare direttamente (§ 1797) si conquisterebbe, come avverte il CUPPARI, bella estensione di stupendi terreni, ora coltivati quanto consente la loro idraulica condizione. Al presente le adiacenze che giacciono tra *Paganico*, *Porcari*, la catena de' monti Pisani ed il lago, è divisa da numerose ed ampie fosse per servire di scolo, ed in pari tempo di recipiente dell'acque fluviali quando il loro efflusso nel lago o nel *Rogio* non è libero (1). Così divisa la superficie in rettangoli limitati da quattro grandi fosse, questi son pure guerniti di argini piantati con filari di viti maritate d'ordinario a salici. Naturalmente i fossati non ponno agire se non aprendo gli argini, lo che si eseguisce con tagli piuttosto stretti, da richiudere e riaprire secondo l'uopo. Parte di questi rettangoli è

(1) CUPPARI. Giorn. Agr. Tosc. Tom. XXIV, pag. 5 e 7.

coltivata a prato e nelle inondazioni talora la belletta o la sommersione uccide l'erbe. Non è mai necessaria alcuna concimazione nè pei prati stessi, nè per la saggina e fagioli che coltivano in altra porzione di que' rettangoli. Ne' quali pochissimo occorrerebbe per accogliere con modo, tempo e misura quanto forse vi ricevono solo per capriccio di stagione. Poche costrutture di saracinesce e di versatoi, forse una chiusa mobile in quel condotto *Rogio*, potrebbero recare colmata di rifiorimento per 6 mesi, essendovi già fosse ed argini fatti. Probabilmente si teme troppo di non ghermire il presente, e si prolunga una condizione che in pochi anni sarebbe affatto eliminata.

1974. I rifiorimenti potrebbero spesso aiutarsi col trasporto meccanico dei sedimenti, e loro distribuzione ne' campi. Sedimenti offerti dalla natura tutto-giorno, e la più parte non curati. Parlava il Cav. [MARONE della convenienza pei limitrofi possessori di espurgare i fossi laterali alle strade ed aggiustatamente quelle materie rimanenti in deposito colle acque grasse di scolo della strada, commendava siccome fertilissime, ed atte per concime alle vicine proprietà (1).

Art. IV. Difficoltà e obbiezioni.

1975. Della censura data dal GUGLIELMINI, e dell'apposta tardità dell'amendamento delle colmate feci ragione ai § 1463 e 1464. Dirò dunque solo d'alcuni ostacoli ed obbiezioni più per chiarimento dell'esposte norme, che per vera importanza delle apposte e presumibili difficoltà. Di quelle inerenti ad igienico riguardamento toccherò appena, conciossiachè pel § 1699, e pel primo ARTICOLO della SEZIONE precedente, n'abbia sulle colmate in genere a bastante disputato.

[1] Difficoltà pratiche.

1976. Ghiacci e nevi dell'inverno han dominio, e un tantino d'autunno e di primavera per lor solito usurpano. Quindi, come eseguire colmate nella descritta epoca, se i fiumi non corrono gonfi, ovvero l'acque loro da sciolta di nevi e ghiacci derivano, e non van torbide?

Tutto dipende dal sagace criterio dell'agronomo. Dove realmente avvengono poche torbide nell'inverno, procacciando di aver raccolti i prodotti entro l'Agosto, gli rimarrà sempre il trimestre da Settembre a Novembre per solito anche troppo favorito dalle piene (§ 1894). Pel medio e semplice rifiorimento poi, la perdita di un anno non è real danno, perciocchè la coltivazione procede similmente. Qualche volta anzi se le torbide abbiano abbondato, e lo strato di melma sia ridondante, giova tralasciare ne' medii rifiorimenti di dar la torbida per un anno, affinchè quella precedente s'incorpori col vecchio suolo, e vi s'immedesimi.

(1) MARONE Cav. Gio. Batt. *Mem. intorno l'influenza delle strade sull'agricoltura*. Ann. della R. Soc. Agr. di Torino. V. II, pag. 91.

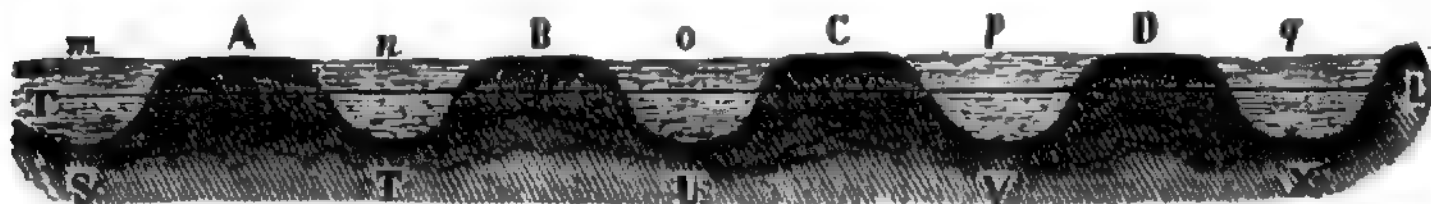
1977. Lo stato della melma di recente depositata permetterà di fare i lavori richiesti dalla coltivazione?

È questa la difficoltà pratica più grave, e non sempre vincevole: ma fa d'uopo esaminarla distintamente nelle tre fatte di rifiorimento.

1° Nel rifiorimento completo abbi l'avvertenza, quando gli eseguisce a norma del § 1950 (cioè se non preferisci il consiglio dato al § 1952), di lasciare aperti i fossi paralleli onde ricavasi lo sterro per creare gli argini. Questi fossi si espurgano e si affondano nel febbraio (ovvero nell'altro caso i solchi attigui ai quaderni descritti al § 1936) e si aprano loro facili sbocchi, onde rasciugando la melma acquisti consistenza, e rendasi atta a lavoro d'aratro o di vanga secondo le norme da esporre nel LIBRO XXVII. Generalmente l'impostime di buona qualità presto è rasciutto, e le lavorazioni, come si vedrà in quel LIBRO, riescono agevoli e speditissime. Tal fiata però il sedimento è limo o vera melma, che non convien manco toccare finchè molle, o solo umida, mentre nello asciugare screpola e indurisce, e solamente dopo un anno di lavoro perde quella selvatichezza che le prime produzioni rende poco abbondevoli: ma le norme del citato LIBRO anche a questo provvedono.

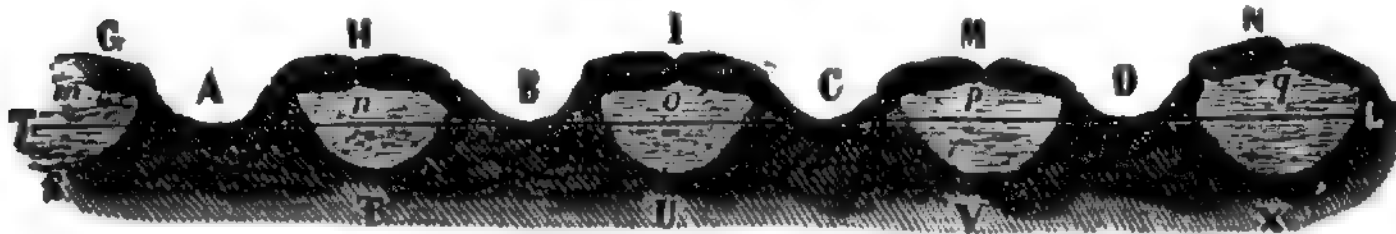
2° Il medio rifiorimento s'esegue di due modi: adottando il primo (§ 1956) si adopera com'è detto or ora: adottando l'altro (§ 1957) le due figure 353 e 354 aiutano a comprendere la natura del lavoro. Sia TL (fig. 353)

Fig. 353.



la linea di terra ossia del piano della landa o scopeto da ammendare. Ricavando coll'aratro due o quattro solchi, cioè aprendo i solchi maestri S, T, U, V, X ecc. si creano i quaderni A, B, C, D ecc. E data la torbida, i sedimenti pareggeranno que' colmi A, B, C, ecc. come s'indica da m, n, o, p, ecc. Ora riguardisi la fig. 354 dove le stesse lettere stanno per gli stessi scoli e colmi. Squarciando coll'aratro

Fig. 354.



il quaderno A, ricavandone due o quattro solchi, fannosi i nuovi solchi maestri A, B, C, e D col rivoltarne la terra di qua e di là sulla melma m, n, o, ecc. componendo nuovi quaderni G, H, I, M, N ecc.; e questi saranno tra breve asciutti o si potranno coltivare siccome al XXVII LIBRO è meglio chiarito.

3° Nel semplice rifiorimento, per la valle non è uopo di alcun lavoro; pel prato similmente: per la risaia poi è uno de' pregi stupendi di quest'ingegno

il non avere che a seminare il riso sulla pretta melma quand'essa è buona e di altezza almeno di 6 a 9 centimetri: in diverso caso il terreno stesso della risaia dove può darsi la torbida, suol essere più morbido e molle della melma medesima.

1978. Perdita in qualità. È pur da considerare il caso di terreni depressi marittimi, il cui fondo fosse della fertilità descrittaci dall'Ilarzi (§ 1745) Non sarebbe egli rinunciare a quella ricchezza inesauribile il riportarvi sedimenti per quantunque buoni non mai a tal segno da dispensare dalle concinzioni?

L'osservazione fatta al § 1976 sulla convenienza d'immedesimare la melma col vecchio suolo, risolve la presente difficoltà. Basta lavorare a dovere il terreno, e saperlo *ravagliare* a suo tempo, perchè non s'abbia punto a scapitare di qualità nel nuovo suolo che viene così a comporsi del vecchio e della melma riportatavi. L'annua coltivazione, intercalata alle deposizioni di torbide, è il rimedio per conservare la ricchezza primitiva del vecchio suolo.

1979. Del resto non impauri troppo l'agronomo di coteste ed altre difficoltà, perchè la pratica presto lo ammaestrerà a superarle. Per darne esempio supponga di avere ridotto il suo terreno alla condizione designata dalla fig. 354. S'egli continui di quel modo a ricavar solchi e creare *quaderni*, non manterrà per avventura sempre una porzione del vecchio terreno alla nuova superficie, comechè la sopralzi colla melma più d'una volta? Ecco adunque anco con questo mezzo di molto sminuita la difficoltà precedente, perciocchè quelle sette componenti i *quaderni* A, B, C ecc. successivamente riportandole a creare nuovi *quaderni* (come ho spiegato al § 1977 N° 2°) vengono, direi quasi, sempre a galla della nuova melma ottenuta.

1980. Non debbo tacere che queste difficoltà importano assiduità, ed accortezza non solo, ma qualche aumento di spesa per avventura nella lavorazione, in ispecie pel riaprire i fossi interrati dalle torbide, ed ora chiudere le comunicazioni, ora aprirle, secondochè deono quelle circolare, o invece si faccia luogo a preparare il suolo per coltivarlo. Ma non è tuttociò a più doppi compensato, quando passati pochi anni si ottiene d'aver permutato un ghiareto, o una landa in terreno riproduttivo? O quando questo di già essendolo, si è rilevato ad altezza da non temere più deficienza di scolo, o da non toccare disastriamenti di inondazioni e di rotte?

[2]. Obbiezioni.

1981. L'ultimo riflesso poco varrebbe se realmente s'affacciassero ostacoli sì gravi da non bastare lo aver rimosso le difficoltà summentovate. A vero dire le presumibili obbiezioni mi si presentano come le stesse difficoltà: ho più a discervellarmi per rintracciarle, onde non ometterne alcuna di rilievo, che non per combatterle, tanto è in me il pratico convincimento della *fattibilità* di tutte norme ch'espongo.

1982. Ragioni di vicinali. Oltre le querele per motivi d'igieniche preoccupazioni, di cui fo qui appresso il giusto peso, potrebbe alcuna fiata intervenire che coloro i cui fondi vicinano coi sottoposti a *rifiorimento*, non si tengano sì facilmente dal temere infiltrazioni e producimento di nebbie perniciose a maturanza di frutti, e da somiglianti mormoramenti, richiamandosene all'autorità go-

vernatrice. Se non che seguendo i modi e l'epoche descritte, nè infiltrazioni di qualche momento, nè produzione di nebbie in istagioni in cui non regnino abitualmente, saranno mai all'ammendamento in quistione imputabili. Talvolta però la immaginazione fa caso, com'è suol dirsi per proverbio: laonde l'agronomo non trasanderà cure e discretezza, rammentando la sentenza di CASSIODORO, il quale disse, che lo comodo, cioè l'utilitate e lo pro'che l'uomo vuole, se passerà misura, non avrà la forza del suo nome, chè comodo tanto è a dire quanto *cum modo*.

1983. Ragioni di salubrità non ponno far remora, se ho veduto il vero nella precorsa quistione igienica (§ 1823 e seguenti): e tanto meno il potrebbero pe'*rifiorimenti* trattati nella presente SEZIONE, perciocchè il corpo d'acqua da introdurre è assai minore di confronto a quello necessario per le colmate di fondo e di foce. Ma sarà opposto: son altri luoghi; ghiareti e scopeti li troviamo in positure le più elevate ed asciutte: le Comuni e que'vicini abitanti non leggono le propuguate ragioni, e se qualcuno il facessero, non si pieghevoli da persuadersene. Incontro a che nel VIII LIBRO ne disai e bastante (1).

1984. Ragioni d'economia non esistono per dubitare della convenienza di questi *rifiorimenti*, pe'quali l'unica spesa notevole è la derivazione delle torbide quando non si possa valersi de'canali d'irrigazione, i quali nelle epoche designate a nulla servono. Tuttavolta questi ancor s'alimentano spesso mediante semplici sassaie, facili a ricomporsi nella state, difficili a mantenersi nell'epoca in cui l'acque abbondano ne' fiumi. Consentirà egli il calcolo del tornaconto di fabbricar chiuse, e procacciarsi derivazioni di torbide per soli *rifiorimenti*?

Il saggio economo, quando si tratti di ridurre ghiareti ed altri incolti a buoni terreni produttivi, di leggieri bilancerà il dispendio di procacciarsi le torbide, col valore capitale che con esse riuscirà a creare. Pe'*semplici rifiorimenti*, quantunque i vantaggiosi loro effetti sieno considerevoli, tuttavolta gli converrà per avventura quel dispendio, allorchè il suo *portatore* possa contemporaneamente far officio di canale d'irrigazione nelle stagioni in cui non s'impiegano le torbide. Se però si trattasse di ridurre coltivi terreni eccessivamente salsi, lo spendio per aver le torbide opportune sarà sempre con usura compensato come nel supposito de'scopeti ed altri incolti. In qualunque caso poi è sempre da riflettere che, sieno chiuse e chiaviche, assai meno costano fabbricandole per servizio temporaneo di pochi anni, al quale soddisfano anche costrutture di legno, che non quando destinate a servire per tempo indefinito.

(1) Chi volesse osteggiare il riscatto d'incolti e ghiareti, perchè un velo d'acqua li ricopre alquanti giorni in epoche da nebbie, piogge, nevi o geli signoreggiate, sarebbe tal uomo da credere che un ettolitro d'acqua faccia crescere il mare.

Chi s'avvisasse di tener colpabile l'irrigar prati con acque torbide anzichè colle chiare, sarebbe tal uomo da affermare che siavi più acqua in un vaso, entro cui la metà sia terra, che non in egual vaso contenente solo acqua.

Chi avversasse in somma questi *rifiorimenti* ne' sopraracconti modi eseguiti, sarebbe cotale da proibire irrigazioni e marcite, non che orti e giardini, e d'inaffiare le strade, e sto per dire di lavarsi il viso e le mani. Nè si paja detto men che da senno, perciocchè hannovi zelatori, che mancano d'occhi per le povere genti mal vegetanti negl'immensi spazii palustri, o difettanti di scolo, o in mezzo alle inondazioni a vedere e non vedere; e non sapresti che li tenga ch'è non proscrivano alla per fine il navigare.

1985. Obbiezioni locali d'altre specie s'incontreranno talora, come la soverchia distanza dalle correnti da cui derivare le torbide, o gravi eccezioni che divietino di costruire chiuse, o mancanza di cadente onde non si faccia luogo a supplirvi colle *traverse sottocorrenti* (§ 1659) o infine proprietà intermedie per le quali non riesca fattibile il passaggio del *portatore*.

Queste però non sono vere obbiezioni da discutere, come nol saranno trattandosi delle irrigazioni per le quali varrebbero similmente ove si dovesse crearne di nuove. Nell'VIII LIBRO poi stanno i principi fondamentali che deono guidare l'amministrazione pubblica nel favorire le intraprese dirette a servirsi dei beneficii prodotti dall'acque sia per irrigare, che per ogni maniera di bonificazioni. Quindi superfluo in questo luogo il ripeterli.

1986. Obbiezione di fatto. Il MARSHAL visitando le CONTEE INTERNE dell'Inghilterra riferisce d'aver veduto delle massicciate antiche traversanti le praterie irrigue. Afferma, prima averle credute vecchie strade, dipoi argini, elevati a produrre stagni artificiali. Richiestone, questo rispondergli il vecchio BARWELL: la destinazione di quegli argini evidentemente risultare per innondar le praterie; da 70 anni però non essersi a ciò adoperati, ma ne' tempi addietro accolte l'acque sul terreno vi si lasciavano stagnare finchè avessero deposto il loro sedimento, onde s'ottenea beneficio cospicuo. Il nuovo metodo d'irrigare riconosciutosi più vantaggioso, l'antico erasi abbandonato. Aggiugneva disputarsi i vecchi fittaiuoli l'acque marnose discendenti copiosamente nel marzo dalle colline (1).

Insegna questa obbiezione all'agronomo di avvisare sagacemente alla qualità delle torbide, perchè in alcuni casi (§ 1511 ecc.), comechè rari, commetterebbe errore a valersene, ove dovessero peggiorare anzichè migliorare la natura del suolo. Ma l'eccezioni non distruggono la regola, e questa riferma quanto s'è detto in risposta alla difficoltà notata nel §. 1978, e l'altra che farò più sotto all'obbiezione esposta nel § 1988.

1987. Dove il clima è abitualmente umido, e i terreni, come e' chiamano, frigidi, sarà veramente lodevole l'uso de' *riflorimenti*?

Valendosene per ammendare ghiaie, scopeti, mobili sabbie, non può cader dubbio. Rimane adunque ridotta la quistione ai semplici riflorimenti. I quali usati per prati o risaie non danno luogo a temere di soverchia umidezza che potrà riuscire nociva solo volendo riflorir campi per eccesso argillosi quante volte si manchi d'accorgimento nel trascegliere torbide che deono abbondare di buone sabbie (§ 1942); mancanza cui per avventura è da attribuire il fatto notato nel §. 1986 e non meraviglievole in quel britannico umidissimo clima.

1988. Altra obbiezione. Colle colmate di *riflorimento*, volendo, come si disse, sopralzare prati a poco a poco, senza perdere, o meglio vantaggiando nel *prodotto* annuo dell'erba, se il sedimento abbondi di elementi calcari, gioverebbe alla cotica in autunno e nell'inverno; ma riuscirebbe pregiudicevole quando l'erbe avessero mosso. In ispecie correndo secca la stagione, cotal sedimento sarebbe alla vegetal progressione assai nocivo.

(1) MARSHAL, *Agric. prat. de l'Angleterre* (Comtés intérieurs). PARIS 1803. Tom. II, pag. 599.

Quest'affermazione delli VILLEROY e MULLER (1) non saprei per esperienza nè condannare nè ammettere. L'ho qui solo riferita, perchè non lo speciale delle colmate calcari, sì bene in genere qualunque sedimento nell'istante contemplato potrebbe soffocare le tenere messe degli erbacei cesti del prato. Nè solo si restringe a prati, ma eziandio a valli e risaie l'avvertenza quando sono in corso di vegetazione, di non attutirla, con sedimenti che seppelliscano, o anche solo possano interrar troppo i teneri germogli delle piante.

Per verità tutte queste non sono obiezioni, ma difetti di cognizioni teoriche e pratiche, cui però volli avvisare a maggior dilucidamento delle norme discorse.

SEZIONE V.

Riflessi economici

SULLE COLMATE DI PIANO E SUGLI AMMENDAMENTI
RAGIONATI NE' PRECEDENTI CAPITOLI.

1989. Io non so perchè nell'odierno secolo si paia per avventura impossibile ciò che in età remote con sì minor numero di lumi e di mezzi valea la virtù antica ad eseguire. Narran le storie avere EMILIO SCAURO convogliate l'acque dell'*Eridano* a suo grado, e disseccate le paludi fra PARMA e PIACENZA (2). Gli stagni di RIETI tolti da CURIO DENTATO, squarciando un monte per maritare il *Velino* alla *Nera* (3). Le famigerate PALUDI PONTINE debellate da APPIO CLAUDIO, CETEGO ed AUGUSTO, confinandone l'acque in un solo recipiente, da convertirle in sì fertili e salubri campagne da fiorirvi XXIII città (4) e stabilirvi POMPONIO ATTICO, ANTONIO, MECENATE ed altri primati di Roma le loro villeggiature (5). Quando nel BRUCH quella fenice di re filosofo, che fu il grande FEDERICO, ebbe operato il prosciugamento della contrada tra il vecchio *Older* e il nuovo, recuperando all'agricoltura la estensione di 88 leghe quadrate, proclamò quella essere la migliore tra le sue conquiste (6). Degli Egiziani ho detto più volte (§§ 39, 895 ecc.) e seguirei d'altri potenti popoli (§ 892, 893). Senonchè ad esempio il frastagliamento contrannaturale d'ITALIA potrebbe addursi come inciampo a grandi intraprese idrografiche, e come sua disadattagine ad opere cui occorra concordia e cooperamento di varii Stati. Però a cotesto obbietto i §§ 40, 41 ecc. largamente rispondono.

(1) VILLEROY et MULLER, loc. cit. pag. 38.

(2) *Multum ejus, quae intra Padum est, regionis paludibus obtinebatur: sed exsiccat eas paludes* SCAURUS. STRABONE. Geogr. L. V.

(3) *Lucus Velinus a M' Curio emissus interciso monte in Narem defluit, ex quo est illa siccata* ecc. CICERONE ad Att. Lib. IV. Epist. 15.

(4) *Sterilisque diu palus aptaque remis, vicinas urbes alit, et grave sentit aratrum.* HORATII. De Art. Poet., v. 65.

Aliud miraculum: a Circejis palus Pomptina est, quem locum XXIII urbium fuisse Mutianus ter consul prodidit. PLINIO. Hist. Mun. Lib. 3. Cap. 8. BASILEAE MDXLIX. Le moderne edizioni danno locum XXXIII urbium ecc.

(5) MENGOTTI. Luogo citato. P. 2^a, pag. 110.

(6) Annales Agricoles de ROVILLE IV, pag. 331.

1990. Lungi da me verun parallelo cogli odierni che reggono la cosa pubblica. Non pertanto in questi economici riflessi, il piano de' presenti studi (Prodromo pag. XV) m'impone debito di non trasandare quelli d'onde muover potrebbe nelle autorità governamentali quel concorso d'impulsi e di mezzi da cui solo possibili non pochi degli ammendamenti in questo LIBRO discorsi. Poscia toccherò d'altri riflessi di privata economia, da non riuscire infruttuosi a chi possa intendere alle proposte intraprese. Indi soggiugnerò pratiche norme di calcolo da non trascurare nella previsione de' dispendi e degli utili. Infine non farò avaro sparmio di qualche esempio. Quindi l'ordinamento che segue:

Art. I° Interesse pubblico

- **II° Interesse privato**
- **III° Norme di calcolo**
- **IV° Esempi.**

Avverta bene l'agronomo, che in questa SEZIONE non si comprendono i dati di mera computazione: sì bene le norme generali a fondamento de' calcoli che sotto gli accennati aspetti deon tornare opportuni. Nè solo estendibili a quanto s'è fin ora sviluppato nel presente LIBRO, ma eziandio, avvegnacchè genericamente, a ciò che in esso pe' seguenti CAPITOLI è da trattare, affine d'evitare ripetizioni, versando eglino in altri analoghi ammendamenti.

Art. I. Interesse pubblico.

1991. Coloro i quali scribacchiano per le turbe, offerendosi per caldissimi del pubblico ben essere, col disputare gli argomenti più vitali e difficili della evoluzione sociale, ma

Colla veduta corta d'una spanna

confondono la ragione economica della possibile prosperità generale, usurpando il vocabolo d'ECONOMIA POLITICA pel grezzo e incompiuto significato di ricchezza e non pel suo più ampio e reale nell'VIII LIBRO avverato; coloro infine che nel materiale progresso istimano scorgere il verace avanzamento delle nazioni, e il classico mezzo per ottenere, com'è dicono, il migliore tra i mondi possibili; coloro tutti scorgono appena nell'Agricoltura un'arte meccanica, una contadinesca manifattura, una fabbrica di latte, di carne o di biade, e l'altra somma di beneficii incalcolabili di cui è per l'uman genere sì largamente producibile, meschinamente disvegliano. Essi non comprendono quale enorme distanza esista tra la ordinaria coltivazione privata, e la vera Agricoltura nazionale: parti amendue della stessa Agricoltura, ma della quale sin qui, quasi men che nonnulla fu dagli scrittori georgici investigato, ed è non men della prima, integrale subbietto delle presenti ISTITUZIONI.

1992. La nuova scienza dell'Agrologia, com'io la intendo e professo, dee per esser tale, di nuove fogge arricchirsi. Se dalla FISICA (LIBRO I, CAP. VII) at-

tende nuove applicazioni utili sull'influenza del calore, della luce, e dell'elettrico; se dalla CHIMICA (Lib. I, C. IX) spera salde e compiute nozioni sulla composizione delle terre, delle piante e degli ingrassi; se dalla MECCANICA (Lib. I, CAP. VIII) ha fiducia di sostituire l'aratro con più aggiustato e men fatichevole arnese; se dall'IDRAULICA e da tant'altre scienze fisiche dee trarre quanto valga a realmente informare una nuova scienza agrologica, anco le morali discipline (Libri VIII e IX) non mancheranno di concorrervi con tributo degno dell'importanza che hanno nell'effettivo sviluppo dell'Agricoltura. Ma perciocchè delle medesime è già nei citati Libri a sufficienza discorso per le generali, in ispecie per lo cooperamento dell'azione governativa, così bastano ora qualcuno particolari, ossia

[1] Speculazioni generali.

[2] Speculazioni speciali.

Per influenza diretta governativa intendo quella specialmente riferibile agli ammendamenti del presente Libro.

[1] Speculazioni generali.

1993. Certo ciò che più mi francheggia, se mi basti la vita, a comportare la lunga ed ardua fatica di questi miei poveri studii, è il desiderio non solo di trattare de' migliori principii e più utili pratiche dell'agricoltura speciale, di quella inerente alle coltivazioni ordinarie pertinenti per così dire agl'individui, quanto di rinsegnare tutto che vale a conservare e conquistare terreni all'agricoltura, e comprende l'opere solo in facoltà di grandi associazioni, o della pubblica amministrazione. Così potessi rendere le nozioni agricole di universale interesse si argomentate ed evidenti, che si toccasse con mano doversi concedere all'agricoltura, per sua indole modesta sempre e rassegnata, di reclamare il suo posto siccome primo dei civili e materiali interessi: doversi dai reggitori della cosa pubblica pensare daddovero alle maggiori emergenze della cosa rustica. Si dee egli perdurare nel vedere incolti d'immensa estensione, ed interi territorii ne' quali ove l'acque non impaludano innondano, ove non innondano corrodono, a modo che ogni piena là sommerge centinaia d'ettari, altrove ne impedisce lo scolo, altri intine riduce in letto di fiume? Si dee egli perdurare nel non provvedere in gran parte a cotesti mali, o quando si provvede, perdurare in sistemi che l'esperienza di secoli dimostra atti solo ad aggravarli?

1994. Coloro che seggono a scranna, ho detto è guari anni, dovrebbero pur avvisare che gli agricoltori son buoni, *ut prisca gens mortalium*; se lavoratori danno i migliori soldati alla repubblica (1); se possidenti sempre l'ordine esistente prepongono, e i mutamenti nè manco richieggono. Sa infatti il coltivatore che in ogni perturbamento sociale a lui tocca alla finfine di pagarne le spese: ma siccome esso colle imposte soccorre alla maggior parte del pubblico spendio, siccome

(1) Soldati che si battono, e non discutono: *minimeque mala cogitantes*, PLUTARCO. Lib. V.

fornisce i materiali all'industrie e ai commercii che più tornano vantaggiosi allo Stato, così è per converso alla prosperità dello Stato medesimo indispensabile, che il suolo senza del quale non è coltivazione possibile, gli sia quanto dee esserlo debitamente garantito, e dove si può conquistato. È forse magro compenso quello che all'universale ne verrebbe, quando si riflette che tutto il dispendio è lo stesso che versare sanità, lavoro, e ricolti nell'interesse popolazioni?

1995. Negghienza governativa. Se il commercio o l'industria richiegono sacrificii ai governi, non esitano questi a sopportarli: se ne domanda l'agricoltura, ritorcono l'inchiesta ai proprietari dei fondi. Quando però si tratta di paludi, di stagni, d'incolti, di spiagge insalutifere, qual vantaggio individuale possono avere i possessori de' terreni coltivati? S'obbieta la importanza de' risultati universali quando fannosi dispendii per l'industria, pel commercio, per la navigazione. Certo i 30 milioni che non esitarono a spendere gl'inglesi per creare il porto di GLASGOW riescono fecondi d'effetti imponenti, giacchè la *Clyde* conduce oggi bastimenti di 1000 tonnellate a randa di quella città, la quale sessant'anni addietro dovea spedire zattere a caricare le mercanzie delle navi a 18 miglia di distanza, e GLASGOW in sessant'anni ha moltiplicata cinque volte la sua popolazione. Chi può per converso noverare le città scomparse, ad esempio, dal suolo Italiano lungo il litorale d'Adria e Mediterraneo, unicamente perchè nulla adoperarono i governanti a preservare campagne, in altri tempi ubertosissime, da idraulici disastriamenti incredibili? Chi novera le popolazioni nell'antico tempo agglomerate nella Campagna Romana, nelle Maremme dell'Etruria, nella terra di Sardo? (1)

1996. Ne' prosciugamenti, l'idraulica pubblica è quasi sempre infelice: nè fui manchevole in dimostrarlo (§ 129, 341 ed altri dei CAP. VI, VII ecc.) anzi addussi prove di veri danneggiamenti da inconsulte opere governative occasionali (§ 318, 319, 320 ecc. 559, 703, 822, 905 ecc. 1575 ecc.). Feci eziandio le debite eccezioni (in specie ai §§ 598 ecc.), e posso aggiungerne altra dell'Autocrate Russo (2). Ma son ben lungi da quanto richiedesi pel risanimento d'incommensurabili estensioni in cui il suolo d'Europa imputridisce.

1997. Sulla qualità del concorso pubblico s'è nell'VIII LIBRO, ■ nel presente al CAP. VII disputato; e stimo inutile ripetere quanto ho rilevato sulla convenienza, o piuttosto sul dovere di governamenti solerti della pubblica sanità, di togliere dal bel clima italiano quelle sorgenti di malaria che solo ai molti

(1) *Sardinia e Sardo filii Herculis, adpellata.* M. CAPELLA. Lib. VIII, 604. Più anticamente la Sardegna fu da' Greci chiamata *ICHNUSA*, *Ιχνηύσα* (da *ιχνο*: vestigio) vocabolo esprimente l'orma dell'uman piede cui la pareggiavano nella figura, onde SILIO ITALICO

Inde Ichnusa prius Graïs memorata colonis

De Bello punico. Lib. VII, v. 881.

(2) C'est en 1820 qu'est fondé le jardin botanique d'ODESSA.... Les ukases du 14 sept. 1828, du 7 fév. 1829, du 8 janv. 1850, et du 22 nov. 1839 accordent aux paysans de la couronne et à des particuliers habitants de la nouvelle Russie, la faculté de fonder sur les domaines communaux des jardins d'arbres fruitiers et des potagers, en dégrèvant de tout impôt et pour cinquante ans, les terres ainsi transformées en cultures utiles. Comunicat. de la Soc. Imper. Industrielle, Agric., et Hortie, de SAINT-PETERSBOURG. Ann. de la Société d'Hort. de PARIS. Vol. XLIII, pag. 36.

stagni e paduli ponno accagionarsi. La storia antica e i soli nomi di MERIS (1) e di SESOSTRI (2) già memorati in addietro, dovrebbero far comprendere ai governanti moderni quanto terreno e quanta popolazione potrebbero conquistare senza sortire dai confini de' loro Stati.

1998. I fognamenti e il prosciugamento verticale, dalle SEZIONI II, e III del VII CAPITOLO si può comprendere quanto spesso reclamino concorso di pubblici sussidii all'industria privata. Ho rilevato come questa raggiungesse in alcune parti d'Italia (§ 459) quanto a' Romani stessi tornò frustraneo, o ne soverchiò le forze e l'ardimento. Ma rilevai eziandio (§ 580) quanti terreni fecondissimi mantengonsi improduttivi ed insalubri, repulsando i mezzi di rinsanirli come impratichevoli o ignoti, mentre neghienza ed ignavia ne son pur solo colpabili. Del beneficio conseguente dall'ingegno delle colmate, sarebbe soverchio aggiugner parola alle molte già in questo CAPITOLO proferite.

1999. Si obbietta la picciolezza degli Stati, quel frastagliamento infelice della classica penisola, rimemorato al § 1989. Ma la storia de' Comuni Italiani distrugge sì fatte obbiezioni (3) e la terra italiana è a oltranza ricca per soppe-

(1) *Ce roi (Touthmosis I. ou Touthmosis III. qu'on appelle aussi Meris), ce roi qui a fait exécuter les deux obélisques d'Alexandrie, est celui de tous les Pharaons qui opéra les plus grandes choses. C'est à lui que l'Egypte doit l'existence du grand lac du Fayoum. Par les immenses travaux qu'il fit faire, et au moyen de canaux et d'écluses, ce lac devint un réservoir qui servait à entretenir, pour tout le pays inférieur, un équilibre perpétuel entre les inondations du Nil insuffisantes et les inondations trop fortes. Ce lac portait autrefois le nome de lac MERIS, aujourd'hui BIRKET-KAROUN.*

(2) *Cet illustre conquérant (RHAMSÉS le Grand), connu aussi dans l'histoire sous le nom de SESOSTRIS, fut en même temps le plus brave des guerriers et le meilleur des princes. Il employa toutes les richesses enlevées aux nations soumises et les tributs qu'il en recevait, à l'exécution d'immenses travaux d'utilité publique: il fonda des villes nouvelles, tacha d'exhausser le terrain de quelques-unes, environna une foule d'autres de forts terrassements pour les mettre à couvert de l'inondation du fleuve; il creusa de nouveaux canaux, et c'est à lui qu'on attribue la première idée du canal de jonction du Nil à la Mer Rouge; il couvrit enfin l'Egypte de constructions magnifiques, dont un très-grand nombre existent encore. CHAMPOLLION le Jeune. Lettres écrites d'Egypte et de la Nubie, Paris 1833, pag. 433, 436 e 438.*

(3) L'Italia all'epoca della pace di COSTANZA abbondava tutt'ora di macchie, di selve, di boschi, di vastissime foreste, di laghi, di stagni e di paludi, e gran parte di quelle terre si ridussero allora a coltura (V. MURATORI, *Antiq. It. Diss.* XXI). Tutto era ancora paludoso il paese situato tra il Po e l'Adige, e massime dove quei fiumi mettono in mare; nè trovasi nelle storie che in addietro pensato si fosse a formare argini e ad imbrigliare i fiumi. MODENA nel X secolo era ancora tutta ingombra dalle acque e sovente inondata e sommersa; nel XI si donavano al vescovo di BOLOGNA immensi paduli e selve e valli pescareccie all'occidente di quella città, ove ora non sono se non campi ubertosi; il monistero di NONANTOLA circondato era da selve, da paludi e da valli peschereccie che si stendevano sino sul Mantovano; presso il BONDENO trovavansi 4 o 5 laghi; e boschi e stagni e paludi assegnati erano a tutti i ricchi monisteri e a quelli ancora di MONTE CASSINO, di FARFA, di BOBBIO e della NOVALESA. I beni della Co. MATILDE di foreste, di paludi e di pescagioni ridondavano, e intorno pure a PARMA esistevano laghi, paludi e stagni. Celebri erano le paludi Pontine, che vennero poi in parte disseccate con immense spese dall'im. Pont. PIO VI. Il MURATORI ha immaginato che le immense paludi ADRIACUE descritte dal SILVESTRI di ROVIGO, e le altre molte dell'Alta ITALIA, sprovvedute non fossero d'abitati, perchè deponendosi in esse le acque torbide dei fiumi scendenti dalle montagne, formare doveansi isole e piccioli colli. Riflette però il cav. BOSSI, che questo sarebbe forse un donare troppo alle torbide dei fiumi che prodotto non avevano in 20 e più secoli storici quell'effetto; ma che piuttosto dovrebbe riconoscersi l'incremento dell'industria divenuto in quel periodo grandissimo, che il corso dei fiumi dicesse lontano dalle paludi medesime; e che quindi con buone arginature contenendoli riuscisse a poco a poco a disseccare ed a rendere arabili ed abitabili le paludi.

Molte città ed anche illustri, distrutte furono ne' secoli XI e XII, e tra queste MILANO,

rire all'esigenze di un'agricoltura nazionale, quante volte le sue cospicue ricchezze non venissero distratte in men convenevoli usi, e la debita parte a' suoi vitali agricoli interessi fosse consecrata. Ma posciachè ho accennato per qual modo ne' discorsi ammendamenti potrebbe unirsi anco il vantaggio di migliorare la navigazione, avvegnachè nel XIV LIBRO ne sia più speciale argomento, torna acconcio in questo luogo un solo cenno intorno all'importantissimo scopo, sia della difesa dai danneggiamenti dell'acque correnti, sia del miglioramento anzidetto della navigazione, cui coll'estendere i mezzi di provvedere all'altro ingegno dell'irrigare, potrebbesi pervenire.

2000. Difesa e irrigazione. Tra gli ammendamenti noverati nel CAPITOLO XII alla Sez. II per difendersi da' dilagamenti, si accennò all'artificio de' diversivi. Se concordai nel parere del MENGOTTI, quando schernevolmente dichiarò ridevole flebotomia la proposta di 400 diversivi da farsi nel *Po* per scemarne le disorbitanze, debbo però in onor del vero ricordare come questo mezzo fosse con immenso ardimento posto in opera dagli antichi. L'induzione esternata dai FLANDIN e COSTE nel loro magnifico rapporto sul viaggio fatto nella PERSIA negli anni 1840-1841, sulla destinazione dei vasti canali che solcavano la MESOPOTAMIA diramandosi dall'*Eufrate* e dal *Tigri*, cioè che fossero escavati a intendimento di irrigare, ma nello stesso tempo di preservare la MESOPOTAMIA dal soverchio delle piene periodiche di que' fiumi, non può recarsi in dubbio (1). Nel presente CAPITOLO si è dimostrato come l'ingegno delle colmate marginali sia valevole, forse unico mezzo per evitare sciagure enormi che dalle correnti si minacciano alle terre per avventura le più ubertose. Nel XIV LIBRO farò chiaro come collegandovi le sottrazioni da conseguire mediante canali irrigatorii, si potrà meglio raggiungere quell'intento gravissimo. Laonde per doppio stimolo do-

PIACENZA, BOLOGNA, MODENA, BRESCIA e PADOVA; ma queste città risorgevano quasi per prodigio dalle loro rovine, e molte se ne edificavano di nuove. Allora sparirono le paludi dal BOLOGNESE. Sparirono quelle che inabitabile avean renduta RAVENNA; si formarono allora i dorsi o dossi, i coreggi, i polesini; le isole in gran parte alla terra-ferma si congiunsero, e in uno statuto di FERRARA del secolo XIII si ordinò la formazione degli argini, che al tempo stesso servissero di strade praticabili. Coreggi, dalle coreggie o striscie di cuoio, dette furono quelle striscie di terra che a poco a poco dissecavansi in mezzo alle paludi, e cuora dicesi tuttavia in alcuni paesi quella parte di paludi che, ingombra di canne e di altri vegetabili, comincia ad indurarsi ed a formare terreno più solido. Da una parola greca trasse Gaspere Sardi *Polesino*. V. il *COSTUME* antico e moderno del FERRARIO, Milano 1816. Tomo 3 in-fol., pag. 489.

(1) A 34 kilom. de Nah-Malkhab on franchit sur un pont construit en briques, un dernier cours d'eau canalisé, près d'un hameau ruiné qu'on appelle Mahahouil. Tous ces canaux suivent des directions parallèles et leurs eaux viennent toutes de l'Euphrate, ce qui prouve que le lit de ce fleuve est, du moins jusque-là, plus élevé que celui du Tigre. Les débordements périodiques des deux grands fleuves de la Mésopotamie, à l'époque où arrive la fonte des neiges dans les montagnes de l'Arménie où il naissent et où il reçoivent de nombreux affluents, servent certainement à expliquer ces grands canaux qui coupent la Mésopotamie de l'Euphrate au Tigre. Ces travaux étaient trop gigantesques, étaient exécutés dans des proportions trop colossales pour n'avoir été entrepris que dans un but d'arrosement. Il faut leur attribuer un but plus utile qui les rendait indispensables, celui de préserver le pays d'une submersion presque complète et d'une périodicité annuelle, à laquelle il n'échappe plus aujourd'hui. En même temps la culture en profitait etc. . . ce que la simple prudence avait commandé tournait au profit d'une richesse territoriale devenue proverbiale en Asie. . . Il n'y a plus aujourd'hui ni prudence, ni industrie agricole; il ne reste que la misère apathique de l'Arabe nomade, à côté de la disparition presque totale de tous les ouvrages d'une antiquité qui fait honte au temps actuel. FLANDIN et COSTE. Voyage en Perse. PARIS. Gide et Baudry. 1852. V. 2, pag. 512.

vrehbero i governi intendere alla tutela del territorio cui si estendono le loro attribuzioni, perciocchè sarebbe ad un tempo crescere gli utili e cessare i disastri.

2001. Irrigazione e navigazione. Non sempre si ponno aver alla mano correnti di portata bastevole per soddisfare al doppio servizio dello irrigare e del navigare. Non di rado però si avrebbe il mezzo di sopperire all'uno o all'altro scopo. Non pochi esempi degli antichi ed in ispecie dei Babilonesi, dimostrano il perfezionamento dell'arte idraulica nello adempiere a quel duplice accorgimento. Que' popoli diffatto seppero fertilizzare la MESOPOTAMIA e navigare per quell'immensa pianura (1), come lo si potrebbe oggi nelle steppe e laode solcate dal *Volga*, negli immensi piani percorsi dal *Danubio* e dal *Reno*, per non dire di gran parte del bacino inferiore del *Po*. Al § 1425 esaminai le condizioni cui dee soddisfare uno scolo per servire anche ad uso di navigazione. Nel XIV Libro dirò quelle opportune perchè vi si possano pure adattare i canali irrigatorii, non premendomi ora che di constatare la possibilità di conseguire una utilità, la quale potrebbe allettare più facilmente le sollecitudini dei governi, per solito altrettanto indifferenti ai richiami dell'agricoltura, quanto teneri di quelli dell'altre industrie e del commercio.

2002. Non finirei se volessi discorrere tutti i beneficii di generale prosperità conseguenti dall'esecuzione, secondo un vasto concepimento, dell'opere d'amendamento rinsegnate. Io non ispero probabile che l'esempio di MEHEMET ALI trovi emuli imitatori in sì larga veduta (2). Ma gli è certo che l'uopo ve ne

(1) On sait par les traditions historiques combien les Babyloniens avaient fertilisé cette immense plaine (Mésopotamie), que l'insouciance musulmane a laissé se transformer en désert. Elle était coupée en beaucoup d'endroits par de grandes et profondes tranchées qui mettaient en communication les eaux de l'Euphrate et celles du Tigre. Par ces travaux gigantesques, ils avaient créé des canaux qui remplaçaient les courantes d'eaux naturelles dont ils manquaient, qui portaient bateaux et faisaient ainsi circuler les produits de toute sorte en alimentant un commerce immense. Enfin, au moyen de saignées habilement disposées, l'eau était distribuée avec art au travers des champs où ces irrigations portaient la fécondité. De tous ces ouvrages qui faisaient tant d'honneur à l'industrie des Babyloniens, il n'en reste plus aujourd'hui que deux où les eaux n'aient pas vu leur route obstruée complètement par les éboulements et l'entassement des terres. Un premier canal est à 8 kil. de Bagdad . . .

A 27 kilom. plus loin on en traverse un second, qu'on appelle *Nahr-Malkhah*. On en rencontre successivement ainsi 4 autres plus étroits, tous desséchés, mais auxquels les Arabes ont conservé le nom de *Nahr* ou canal. FLANDIN et COSTE. Voyage en Perse. Paris, Gide et Baudry 1852. Vol. 2. pag. 311.

(2) « Indépendamment des beaux travaux du port d'ALEXANDRIE, si habilement exécutés, M. MONCEL a entrepris et aurait déjà terminé, sans la mort de MEHEMET-ALI, le barrage du Nil, travail immense qui placera son nom à côté des noms des plus célèbres ingénieurs de la vieille Egypte. Cet ouvrage se compose de deux ponts éclusés à l'extrémité du Delta, aux points où se séparent les branches de ROSETTE et de DAMIETTE, un peu au-dessous du CAIRE. Le premier de ces ponts a 432 mètres de longueur et 59 arches; le second a 522 mètres et 71 arches. Une arche marinière, ménagée au milieu de chaque pont, et des écluses accolées permettront en tout temps le passage des bateaux. Le barrage fera refluer l'eau jusqu'au CAIRE, qui en manquera, comme on sait, presque toute l'année. Il permettra de compléter le réseau navigable de l'Egypte et d'arroser plus de 84,000 hectares de la Basse Egypte, qui produiront trois récoltes par an, au lieu d'une seule que l'on obtient aujourd'hui. On pourra alors cultiver la canne à sucre, l'indigo, le coton etc. L'arrosage de cette immense surface aura lieu au moyen de trois canaux débouchant au-dessus du barrage et servant à la fois à l'irrigation et à la navigation. Le premier se dirige vers la rive droite du Nil, dans la province de Charkie; le second traverse le Delta, et le troisième gagne ALEXANDRIE en arrosant la province de Bahiré. Journal des DÉBATS, 50 Juillet 1832, estratto dal MONITEUR di detto giorno.

sarebbe. Conciossiachè l'Europa tutta immensamente potrebbe vantaggiarne. Reputo d'aver chiarito a bastante quali estensioni dismisurate attendano in ITALIA ed in FRANCIA che i governi pensino daddovero ad ammendarle. Dubiteremo che sia altrimenti della GERMANIA (1) dell'UNGHERIA (2)? Ma diciam d'altro.

[2] Speculazioni speciali.

2003. L'azione governativa, come s'è perscrutato nell'VIII Libro, non di rado osteggia l'avanzamento dell'Agricoltura con ordinamenti civili male assestati, o incongruenti leggi, o disposizioni anco buone, ma non bene appropriate o eseguite. Unicamente per norma generale delle prescrizioni quali possano occorrere negli ammendamenti in discorso, mi fo lecito aggiugnere l'investigazione che segue.

2004. Ordinamenti amministrativi. In tutti i lavori idraulici l'interesse de' terzi e del pubblico, dee essere tutelato. Senza riconsiderare, perciocchè in ispecie nell'VIII Libro investigate, le condizioni vitali di rettitudine e d'imparzialità, non che di compiuta cognizione delle opere che muovono dalle pubbliche podestà competenti, limitandomi alla forma, proporrò per sommi capi le più singolari ingiunzioni dell'autorità governatrice, con quelle avvertenze che ho per le più acconce e in pari tempo meno restrittive della proprietà individuale. Soggiungo in nota le prescrizioni di particolarità, analoghe a quelle non ha guari ingiunte agli Ingegneri francesi.

2005. Tipi. Piano generale. SCALA possibilmente quella del catasto: altrimenti quelle di 1:1000, o di 1:2000.

Questo piano comprenda tutte le porzioni dei corsi d'acqua e tutte le proprietà sulle quali i lavori fatti o progettati possano avere qualche influenza. Specialmente s'indicheranno le strade nazionali ed altre, guadi, sbocchi, chiuse, prese

(1) Dal secolo XV fino ai giorni nostri si sono asciugate (nella GERMANIA) molte paludi, regolarizzati nel loro corso varii fiumi, diradate sommamente e amminuite anche in estensione le foreste, restituite alla coltivazione molte terre incolte, e dappertutto svegliata la cura dell'industria agraria.

. . . Se si riguarda la GERMANIA come divisa in settentrionale e meridionale dalla gran catena dei monti Sudeti e dalle sue ramificazioni, troveremo che la prima, detta ancora BASSA-GERMANIA, non presenta se non che una pianura vastissima, ingombra tuttora di terreni incolti, a foggia di quelli, ai quali la frequenza dell'erica ha fatto in Italia attribuire il nome di *brughiera*, sparsa di lande e di stagni, alcuni dei quali assai vasti: la seconda o l'ALTA-GERMANIA, è all'opposto tutta piena di montagne che si stendono principalmente a mezzodi e all'oriente e vanno tuttavia gradatamente declinando, finchè terminano verso la grande pianura sopraindicata. V. Il CostUME antico e moderno. Ediz. cit. Vol. 4, pag. 669.

(2) L'UNGHERIA racchiude due delle più grandi pianure di questa parte del mondo, l'una lunga 40 leghe e larga 80, forma la BASSA-UNGHERIA nel senso fisico, ed in gran parte è un deserto salso e sabbionoso terminato verso il Danubio ed il Tibisco da immense paludi. In questo paese sono pure 2 grandissimi laghi ecc.

Vi ha pure di molte e grandi paludi, particolarmente in mezzo della gran pianura sulle rive del Tibisco e del Danubio, ed anche nelle ampie vallate dove scorrono la Drava e la Sava. È l'UNGHERIA bagnata dal Danubio, dopo il Volga, il fiume più grande d'Europa, il quale scorre dall'ovest all'est diritto sino a BUDA, ivi ripiega nella direzione dal nord al sud, e passando di poi per le provincie Ottomane gettasi nel Mar Nero. Vengono dopo il Tibisco, indi il Maros, la Sava, la Drava ecc. V. Il CostUME ant. e mod. Ediz. cit. Vol. 6, pag. 3.

d'acqua e altre opere relative (1). Quando le opere cui s'intende, riguardino ammendamenti per corrosioni o inondazioni, oltre questo *piano generale* occorre il tipo almeno del *tratto* del fiume cui quello si riferisce. Ove trattasi di *drizzagni*, soppressione di *lunate*, o necessità di nuove *risvolte*, dal CAP. VI appare chiaramente quanto importi conoscere l'attuale corso del fiume o torrente per due lunghi tratti amonte ed avale de' luoghi in cui deonsi eseguire le proposte mutazioni.

2006. Tipi e disegni parziali. *Scala* 1/200. I disegni parziali potranno farsi in fogli separati, o sopra parte distinta del foglio del piano generale.

Vi si indicheranno i piani, sezioni ed elevazioni delle opere esistenti e delle opere progettate; in nero le prime, in rosso le seconde. Il punto d'acqua (*livello legale*) delle chiuse, vi sarà sempre segnato. Gli sbocchi e le dimensioni essenziali di tutte le opere saranno diligentemente notati. Procedendo ad ammendamenti di colmate, è d'uopo sieno distintamente indicati i diversi condotti, importando sommamente di conoscere a colpo d'occhio e non confondere i *portatori* coi *colatori* ecc., come nel presente CAPITOLO s'è chiarito.

2007. Livellazioni. Profili per le lunghezze. *Scala*; per le *Lunghezze* come quelle del piano generale: per l'*Altezza* decupla delle *lunghezze*.

Generalmente non si disegnano sul profilo di lunghezza le sponde dei corsi d'acqua, ma vi si indichi il fondo del letto e il livello delle acque. Oltracciò quando trattasi di colmate, deesi notare lo strato d'acqua che presumesi contenere i materiali più opportuni al tempo delle torbide: e l'altezza cui vuolsi agguinere nel rinnalzamento dalle medesime sperato. Tutte le numerazioni saranno riferite a un piano di confronto passando per la *traccia* provvisoria, o a dieci metri al disopra, nel caso in cui qualche piano si trovasse superiore al piano della *traccia*. Le indicazioni di *lunghezza* saranno iscritte su due linee tracciate al disopra del profilo. Sulla prima linea saranno iscritte le lunghezze parziali fra due termini consecutivi della livellazione; sulla seconda le stesse lunghezze accumulate (2) da un capo all'altro.

* (1) Si traccieranno le acque con tinta blu, i prati con verde, i boschi con gialla, le terre arative con tinta grigia: le case e le opere esistenti, in nero, le opere progettate in rosso, i contorni dei territorii da innaffiare saranno indicati da tinta verde-scuio; le strade nazionali ed altre, corti e giardini, si lasciano in bianco. Tutte tinte leggere; le sole proprietà degli oppositori si rendono più sensibili con tinte più cariche. I segni o scritti, per quanto è possibile, saranno fatti sull'oggetto stesso a cui si riferiscono, ricorrendo a dichiarazioni allorquando sia ciò indispensabile per evitare confusione.

S'indicherà con frecce la direzione dei corsi d'acqua; con linee nere punteggiate la posizione ed estensione dei profili; con numeri romani il numero dei profili di traverso; con cifre arabe distinte, in mezzo d'ogni appezzamento, la capienza dei territorii da innaffiare o colmare; con lettere numerali, tra parentesi, riferibili allo stesso piano di confronto di quelle del profilo in lungo, la forma e il rilievo di questi terreni; con *tratteggi* l'estensione delle depressioni eccezionali non prese in considerazione per fissare il punto dell'acqua; finalmente in iscritto le opere esistenti o progettate, menzionate nell'istruzione: e parimenti in nero i nomi degli instanti, ed in rosso quello degli oppositori.

(2) Il fondo dell'alveo sarà indicato in nero; il livello osservato il giorno dell'operazione con linee e numerali rosse. Se durante il corso dell'istruzione accadono modificazioni alle disposizioni primitive, si disegnano i nuovi punti d'acqua, in giallo-grigio ecc. Se si propongono simultaneamente due punti d'acqua diversi, uno per il gioco degli opificii, l'altro per le irrigazioni o per colmate, si conserva il color rosso per il primo e il color verde per il secondo.

I lavori provvisorii saranno figurati in nero nel posto che occupano, coi particolar

2008. Profili di traverso. SCALA. Lunghezza 1:500 Altezza 1:50.

Per quanto concerne gli opificii, deono rappresentarsi con profili di traverso i punti i più bassi dei terreni costeggianti i corsi d'acqua, e dappertutto ove l'altezza delle acque avrà dato luogo a richiami. Per l'uopo d'irrigazioni, di colmate e di riparazioni, con profili di traverso levati sui terreni da ammendare, vuolsi specializzare ogni varia emergenza quando le notazioni del *piano* non bastano a farne conoscere la forma (1).

2009. Relazioni. PROCESSO VERBALE D'INCHIESTA. I documenti di ogni inchiesta, comprese le risoluzioni onde mosse, corredati dei certificati delle locali podestà, saranno riuniti insieme e descritti in una formola stampata. Non dee essere dimenticato alcun nome degli aventi interesse, ancorchè fosse da loro dichiarato di rimanersi indifferenti all'intrapresa proposta, cioè non presentirne danno o incomodo veruno. Le dichiarazioni, di qualunque fatta si sieno, guarentiscono da omissioni eventuali o colpevoli incorse da cui compete, nel convocare alla discussione tutti che v'hanno mediato o immediato interesse. Le osservazioni degli oppositori in ispecie deono autenticarsi colla loro firma, acciocchè le obbiezioni addotte non rimangano attenuate o modificate d'alcuna guisa, massime trattandosi di *drizzagni*, nuovi *inalveamenti* ecc.

PROCESSO VERBALE DI VISITA DEI LUOGHI. Il processo verbale di visita dei luoghi sarà compilato sopra formola stampata. Dal medesimo deve risultare principalmente la presenza in luogo, e la partecipazione di tutti gli *interessati* alle relative discussioni.

RAPPORTI. Il rapporto sarà per quanto possibile suddiviso in diversi capitoli, i quali presenteranno in modo succinto, e nell'ordine seguente (2);

La situazione dell'intrapresa;

La descrizione dello stato dei luoghi;

La discussione degli oppositori;

<i>Le osservazioni e avvisi . .</i>	}	<i>Livello della presa d'acqua.</i> <i>Opere regolatrici.</i> <i>Disposizioni accessorie.</i>
-------------------------------------	---	---

delle costruzioni sulle quali si trovano; le costrutture definitive si notano in rosso quando si deono anticipatamente indicare.

(1) Il piano d'acqua proposto sarà figurato sopra ogni profilo da una linea rossa piena, *tracciata* sul prolungamento dell'ordinata corrispondente del profilo in lungo. Ogni profilo di traverso sarà *ribaltato* (Libro I. § 1812) a sinistra di questa linea, di maniera che la riva sinistra del corso d'acqua sia al disopra dell'asse del profilo di traverso e la riva destra al disotto.

La indicazione o quotato (§ 1814) in rosso del profilo in lungo sarà riprodotta sull'asse del profilo di traverso con delle cifre chiuse da parentesi. Tutte le altezze saranno contate a partire dalla linea rossa sopra designata e scritte, secondo la disposizione dei punti ai quali corrispondono, le une al disopra, le altre al disotto di questa linea, con un inchiostro del colore usato per i punti di cui queste tracce indicano il livello.

Se durante il corso dell'istruzione propongonsi modificazioni al livello della presa d'acqua, s'indicano sopra ogni profilo di traverso con lettere numerali linee dello stesso colore di quello corrispondente a queste modificazioni sul profilo in lungo.

Se i profili di traverso hanno molta estensione, potranno essere disegnati nella scala dei profili in lungo.

(2) Gli avvisi successivi degl'Ingegneri ordinari e degl'Ingegneri in capo, dall'origine sioo al termine dell'istruzione, dovranno essere scritti di seguito gli uni agli altri per formare un solo libretto.

2010. Progetto di regolamento. Il progetto di regolamento dovrà essere presentato in una formola stampata, e formerà documento separato. In esso non deesi trasandare alcuna presumibile obbiezione, soggiugnendo gli argomenti valevoli a rintuzzarla. I mutamenti (1) in seguito occorrevoli, deono essere saldamente giustificati.

2011. La cooperazione governativa non basta negli ammendamenti riferibili ad idrauliche intraprese. Essa dovrebbe muovere da proprio impulso, quando pur daddovero intende al ben essere de' popoli al cui reggimento presiede. Quante volte, mutato arbitrio per mutati governanti, le sorti dell'agricoltura e quindi de' popoli, caddero versando nella miseria e nell'egritudine! (2) E da questo l'apatia, la sconfianza, e il morale deperimento, il cui termine è la morte delle nazioni. Non mancherebbero esempi ed argomenti a propugnare il mio assunto, e mi limito, per non dilungare di soverchio, ad accennare esempio di spontaneo ordinamento d'iniziale impulso ad opere di grandi e radicali ammendamenti.

2012. Esempio. Ho citato (nella SEZIONE III, e nel LIBRO VIII) il decreto del Governo italico emanato nel 1810. Sono memorevoli le seguenti disposizioni:

(a) *Il governo ordina le bonificazioni che giudica utili o necessario* (Tit. 1°, art. 1°).

(b) *Riguardo alle bonificazioni che interessano i proprietari, se essi si determinino spontaneamente ad intraprenderle, ne presentano all'approvazione del Governo il piano d'esecuzione, in caso diverso vien loro rimesso l'ordine di doverle eseguire entro un determinato tempo, e si comunica loro il relativo piano d'esecuzione* (Tit. 1, art. 3).

(c) *La domanda di concessione per parte degli intraprenditori si presenta alla Direzione generale che fa pubblicare la domanda prescrive agli interessati il termine di tre mesi per dichiarare se intendano eseguire a proprie spese i lavori di miglioramento, diffidandoli ecc.* (Tit. 1, art. 8 e 9).

(d) *È lecito a chiunque di chiedere il permesso di bonificare dei fondi paludosi e vallivi dello Stato il Governo in questi casi facilita sul modo e sul tempo del pagamento del prezzo de' fondi paludosi e vallivi* (Tit. 5, art. 42-43).

Queste poche tra le molte disposizioni dimostrano come quel Governo avesse assunto le parti d'iniziatore benefico.

2013. Le difficoltà son per certo gravissime nella pratica attuazione della

(1) Le modificazioni successive che gl'Ingegneri dovranno proporre durante il corso dell'istruzione saranno indicate con inchiostri di diversi colori nell'ordine seguente: rosso, azzurro, verde, ecc.

(2) *Après une courte halte en cet endroit, nous regagnâmes Kanara, en traversant la plaine de Merdâcht. Nous pûmes, chemin faisant, apprécier la richesse de ce territoire, où la nature avait si bien préparé ce qu'un art intelligent voulut compléter. Partout un sol profond, abandonné à lui-même maintenant, faisant croître de belles prairies; ça et là des rizières parfaitement arrosées promettaient d'abondantes récoltes. A chaque pas et dans tous les sens les eaux arrêtées par le Bend se dispersaient dans des canaux, qui les conduisaient au loin dans toutes les directions. L'imprévoyance habituelle aux PERSANS, l'affaiblissement de la population, et, par suite, l'abandon des terres, sont causes que la plupart de ces irrigations se perdent dans le sol qui, inculte et inondé, s'est transformé en marécages. E questo suolo fracido vi è immenso; minino il coltivato. FLANDIN ecc. loc. cit. Vol. 2, pag. 389.*

fondamentale riforma idraulica proposta: ma non per altro le società confidano ad alcuni pochi l'esercizio di podestà generali, o vogliam dire di pubblici « grandi poteri, se non perchè il bene del maggior numero si adempia, compensando in pari tempo il danno o l'incomodo del numero minore, cui vengasi a recare anco minimo pregiudizio.

2014. Io dicea altravolta (1): Nelle private contestazioni gli umani legislatori senza esitanza decretarono al fondo più depresso l'obbligo e soggiacimento a ricevere l'acqua del superiore, nè mai supposero dovesse questo le acque accogliere di quello non solo (lo che sarebbe stato divisamento impossibile), ma neppure che l'inferiore potesse costringere l'altro ad infrenare o trattenere in se medesimo le acque nocive alla sua prosperità. Immaginiamo una mente altissima e forte nel suo volere, la quale decretasse che *temporaneamente, in via di sperimento, ogni fiume si disarginasse, ogni torrente si lasciasse correre per la via impostagli da naturale impero di fisiche condizioni*. Lascio al lettore discreto il calcolare le indescrivibili conseguenze, di cui è cenno ne' §§ 958, ecc.; rifugio anche solo dall'idea d'immaginarle; non però posso respingere una molesta verità, cioè che *i mali sarebbero enormi, deplorabilissimi, ma temperata la foga delle correnti (colle opere insegnate dalla giusta applicazione de' veri precetti della scienza idraulica), s'avrebbe avuto rovina, rovina irreparabile, però d'alcuni, forse non di molti, ma per tutti gli altri stabile e perpetua salvezza*.

2015. **Provedenti discipline** a bastante tutelano i privati possessi, quando siano maturamente studiate, ed alle eventuali emergenze temperanti. Per citare ancora altro esempio, quella stessa legge del 1810 avvisava provvidentemente alle opposizioni private, ordinando:

(m) *I possessori della maggior parte del terreno da bonificarsi possono col mezzo della Direzione d'Acque e Strade obbligare i dissenzienti a concorrere alla rispettiva quota di spesa, o a vendere il fondo, o a cederlo agli interessati, mediante l'indennizzazione di diritto. La preponderanza degl'interessati è determinata dalla superficie del possesso, ed in caso di parità di superficie, dal numero delle persone interessate (Tit. I, art. 5).*

(n) *L'ipoteca di qualsivoglia individuo iscritto prima della bonificazione è ristretta per mezzo della trascrizione . . . ad una proprietà eguale in valore al primo valore di stima dei terreni bonificati (Tit. V, art. 58).*

(o) *Le quistioni che insorgessero in punto di proprietà saranno demandate ai tribunali civili senza che in alcun caso possano sospendersi o ritardarsi i lavori (Tit. VII, art. 53).*

(p) *Quando per eseguire il miglioramento si tratterà di sopprimere dei molini od altri opifici, di mutarne la sede o regolare l'elevazione delle loro acque, la necessità di farla sarà determinata dalla Direzione (d'acque e strade) Generale sopra parere degl'Ingegneri del Corpo reale. Il prezzo della stima è pagato dallo Stato quando esso intraprenda i lavori, e se i lavori sono intrapresi dai concessionari il prezzo della stima è pagato prima ch'essi possano far cessare i molini o altri opificii (Tit. VII, art. 54).*

(1) FELSINEO. Anno III, pag. 321.

(g) *Per l'occupazione de' terreni necessari per l'aprimiento dei canali e rivi di disseccamento, i proprietari vengono indennizzati a termine di ragione* (TIT. VII, art. 55).

Il lettore di per sè comprende quanto facilmente le precedenti disposizioni potrebbero al caso dell'indagata riforma idraulica appropriarsi.

2016. Le leggi conducono talvolta a risultamenti non favorevoli sotto alcuni rispetti, mentre sotto altri arrecano vantaggi di maggior momento. Così le leggi di *successione*, mentre in alcuni Stati determinano la maggiore distribuzione ed eguaglianza ne' possessi, conducono ad ismembrare in minutissime parti ogni specie di poderi e di terreni, anco al di là di limiti entro i quali la legge, per conservarli fruttuosamente coltivabili, dovrebbe dichiararli ulteriormente indivisibili. Ma se il perfezionamento dell'agricoltura possa meglio conseguirsi colla grande coltura o colla piccola coltivazione: se il soverchio frastagliamento delle *proprietà fondiaria* sia generalmente d'ostacolo agli ammendamenti di maggior rilievo, s'è per l'VIII e IX LIBRO disputato. Ora ne ricorre cenno ristrettamente a quelli d'idraulica natura.

2017. Divisione de' possessi. È irrecusabile l'ostacolo opposto all'esecuzione delle colmate dal soverchio frastagliamento de' possessi. Nel territorio di SIENA (se mal non m'appongo) certa tenuta di PIESCIANO potea fertilizzarsi colle torbe di confluenti dell'*Arno*. Ma il PIERI per venirne a capo ebbe ad acquistare con sacrificio terreni frammisti ai suoi onde non soffrire impaccio nell'intraprendere la colmata di tutta la pianura dell'*Arbia* (1). Spesso le derivazioni debbono aver capo in luoghi rimoti da quelli cui deono recare il deposito terreo, in ispecie se dopo conseguito il rilevamento del suolo, non si vuol gettare il dispendio della presa d'acqua e de' canali di condotta, ma ricavarne anzi sorgente di lucro cospicuo e perenne. Conciossiachè quel canale il quale basti ad elevare un fondo depresso, non varrà poscia ad irrigarlo, se da più alto punto non ponga capo nel fiume.

Per tre modi riuscirebbe adunque di estremo danno in questo argomento la soverchia divisione de' possessi.

1° *Impedimento* all'ammendamento stabile delle colmate.

2° *Impedimento* all'ammendamento annuale delle irrigazioni.

3° *Impedimento* al richiamo di capitali, ed all'aumento di lavori.

2018. Associazione. La più gran potenza fisica del mondo è la Natura; la più gran potenza morale, l'Associazione. E in questa Terra non so a quale il vanto di maggiore. Bensì veggo la Natura più altante ed industrie adunar le sue forze per intendere a un fine; l'uomo per converso divergerle od avversarle anco tra loro. Se col fuoco la Natura è in via d'incendiare una selva, coll'elemento dell'aria mandando i venti in aiuto, e talora con quello dell'acqua attizzando la vampa con sottile pioviginare, affretta l'incenerire della incesa boscaglia. L'uomo a vece spegne la sua potenza abbarrando la comunione de' suoi lumi, dei suoi mezzi, de' suoi negozii e commerci, creando barriere, balzelli, e gabellotti, peggio che tartariche mura, per disgiugner popoli che Natura, d'una terra, d'una lingua e d'un cielo stesso donandoli, dichiarò volerli in perpetuo indissolubili.

(1) *Di alcune pratiche Agrarie e Manifatturiere del Conte PIERI. SIENA 1843.*

Qualunque sia la forma di governamentale amministrazione, quando essa limiti il poter suo ai suoi due reali perni, cooperazione e tutela (1), allora le grandi opere di ammendamento, necessarie al pubblico e privato vantaggio così al capo come all'intero corpo sociale profitteranno.

2019. Dove adunque la divisione de' possessi esiste formisura, si può fare quanto importa per l'interesse di tutti, mediante le Associazioni. Le quali hanno tre diversi modi d'origine, *Legge, necessità e concordia*. Per vigore di *legge* ovvero di disposizioni governamentali, i proprietari sono associati tra loro « quasi ignorando il vincolo che li collega » senza avere interpellanza nei lavori di quella forzata associazione; ovvero discutendo, facendo eseguire, e provvedendo al dispendio per diretta partecipazione alla condotta amministrativa dell'azienda (2). Per forza di *necessità*, come ne' *polder* olandesi ed altri territorii marittimi, ove la conservazione delle dighe contro l'assalto de' flutti e l'espurgo de' canali maestri esige che tutti i proprietari compresi in un recinto accorrano al luogo minacciato, « allo sterro del colatore principale in qualunque punto sia interrito: se ciascun individuo dovesse provvedere al tratto di diga, o di scolo cui fronteggia il suo fondo, l'ignavia « l'impotenza d'un solo basterebbe alla rovina di tutti (3). Per virtù di *concordia*, ossia per la incalcolabile potenza dell'associazione, si può quanto i governi stessi ponno: basta solo che nè balzelli fiscali, nè vessazioni perquisitive, nell'atto stesso del loro germogliare, non le pressino sì che le spengano.

2020. **Mezzi** senza limite hanno i governi, sol che abbiano il *volere*. Per l'unico fine di prosciugamenti, nell'ASSEMBLEA francese si proponeano (*Sessione 1851*) quattro specie di sussidii:

1° Esenzione d'imposta pe' terreni prosciugati;

2° Guarentia dello Stato in favore delle Comuni per contrarre debiti onde intraprendere opere di disseccamento;

3° Facoltà di spropriazione nel caso di oppugnazioni private.

4° Costruzione di grandi arterie di canali per conseguire lo scolo forzato (sic) dell'acqua stagnante nelle grandi porzioni di territorii ove la configurazione generale del suolo s'opponesse al facile e naturale deflusso dell'acque.

Sono adunque di due sorta i mezzi adoperabili: 1° Sussidii, esenzioni, premii, compensi, ecc.; 2° esecuzione diretta delle opere maggiori.

Senonchè riguardando sempre al precipuo cardine della prosperità ed avanzamento dell'agricoltura nazionale, cioè alla proposta riforma idraulica, due gravissimi riflessi potrebbero allentare le migliori tendenze di un reggimento egual-

(1) *Ea enim demum tuta est potentia, quae viribus suis modum imponit; » per volgare, Solo è saldo il potere che le proprie forze sa temperare. VALERIO MASSIMO. Libro IV.*

(2) Com'è detto pel Libro VIII, i governi disegnano ed eseguiscano i più gravi lavori idraulici, e l'alpigiano come il maremmano contribuendo nelle tasse a quel dispendio, non sanno d'essere associati l'uno all'altro nel pagare quelle spese, e nell'ignorare spesso quando e come sono erogate.

(3) Nella *l'andea* e nella *Charente-inférieure* hannovi paludi asciugate colla maniera olandese, e quivi i proprietari preservando i terreni conquistati sul mare dall'invasione dei flutti mediante cinte, massicciate, argini ed altri lavori d'arte per difenderli e ripararli, in comune si costituiscono in società: tali sono quelle del *Marais de Moricq*, del *Marais de Saint-Michel*, del *Marais de Claye* ecc.

mente raro che lungamente desiderato, il quale desse opera con fatti a proteggere la rurale industria, sorgente massima ed alimento precipuo del bene stare di ogni agricola popolazione. Il lungo periodo del *tempo* indispensabile, e la *vastità* stessa dell'intrapresa, sarebbero per avventura le due remora capaci di tor lena a quella benefica propensione.

2021. Tempo. Due classici scrittori georgici tra gli altri segnarono l'importanza del tempo per l'agricoltore. E assai vero parlò COLUMELLA de' lavori agricoli in genere con quello insegnamento al Castaldo, che perdute 12 ore è perduto un anno (1). Riguardando alle riparazioni contro i danni dell'acque, egregiamente cantò l'ALAMANNI (2):

*Onde chi pigro vien sovente piange
Ch'un picciol varco, ch'al buon tempo puote
Chiuder poco terren, con breve fascio,
Cotal poscia divien, ch'ivi entro passa
Quant'acqua scende, e gli depreda i campi.*

Facendo passo ai governanti nella quistione in discorso, quanto mai più gravi non fannosi eglino giorno per giorno i mali cui il proposto regolamento dell'acque dovrebbe por termine a riparare? Che se lungo tempo occorrebbe per compierne l'esecuzione, tuttavolta anno per anno colla porzione eseguita il doppio scopo si conseguirebbe: 1° di frenare il peggioramento dell'attuale idraulica condizione; 2° di sottrarre porzioni di territorii infelici alle sue lamentevoli conseguenze. Ma la instabilità o caducità de' ministerii governamentali è forse il principal motivo onde uomini che prevegono di seder ministri per tempo verosimilmente assai breve, mal s'invogliano a propositi il cui eseguiimento, come non venturosamente veggiamo accadere, sarebbe da' successori o negletto, o avversato.

2022. Vastità. La sollecitudine per la riduzione degli incolti è sì esaltata nelle parole, e poco nei fatti ufficiali, da non sapersi nè manco la loro reale estensione (3). Ma quando veramente i reggitori della cosa pubblica conoscessero a pelo l'immensa vastità de' terreni che l'acque sregolate o ristagnanti sottraggono all'agricoltura, anzichè impaurare dell'entità dell'intrapresa di riconquistarli alla nazione, dovrebbero trarne pungente stimolo, convincendosi che hanno entro lo Stato quasi un altro Stato infertile, improduttivo, inabitabile, e non di rado alla pubblica salute esiziale. In ispecie poi nelle intraprese di bonificazioni la *vastità* de' luoghi ammendabili è la condizione vantaggiosa per offrire il risultato economico più certo e cospicuo, siccome le stesse norme di calcolo, nell'ARTICOLO III° rivelano.

(1) *Credatque (villicus) praetermissas non duodecim horas, sed annum perisse, nisi sua quaque die quod instat effecerit.* COLUMELLAE de R. R. Ediz. cit. Lib. XI. Cap. 4, pag. 543.

(2) *La Coltivazione* di Luigi ALAMANNI. Libro I, pag. 4. FIRENZA MDXLVI.

(3) Il existe encore en France; selon les uns 500000 hectares de marais: selon les autres 800000 hectares, quelques auteurs soutiennent même que le chiffre dépasse 2000000 d'hectares. BARRAL. *Journ. d'Agric. prat.* III Série. T. II, pag. 170.

Art. II. Interesse privato.

2023. Potrei possedere un fondo in poco felice condizione di scolo, conoscere i mezzi valevoli ad ammendarlo, ma non averli. Altra volta cotesti mezzi dipenderebbero da conterminali possidenti, non curanti ovvero osteggianti l'esecuzione loro. Più volte infine adempie il Governo da solo, e poi gravando gli utenti o interessati della spesa effettiva, con opulento corredo di addizionali diritti, e patenti e latenti propine, si rifà del dispendio; ed io, modesto individuo n'esco con un beneficio acquistato e pagato il doppio o il triplo del valor suo. E special grazia del signor mio Domeneddio, se in vece di alcun discreto comechè caro vantaggio, non ebbi a lamentare singolar danno lautamente pagato come utilità incontrovertibile ne' proemiali progetti, riusciti poi nell'atto con opposto effetto. Querimonie inutili, ch'ora denno far luogo ad alcuni riflessi sulla convenevolezza economica de' discorsi ammendamenti sia pel privato individuo, sia pel medesimo ad altri od al pubblico in consociazione forzata o spontanea vincolato. Onde la distinzione in tre categorie di riflessi.

[1] Individui e Governo.

[2] Individui associati.

[3] Individui isolati.

Rammento sempre le perscrutazioni di cotesti individuali e collettivi interessi, principal subbietto dell'VIII e IX LIBRO. Que' che seguono s'abbiano a cenni puramente completivi di quelli nella fattispecie di lavori di rurale idraulica pratica, sin qui ragionati.

[1] Individui e Governo.

2024. Sogliono i Governi occuparsi direttamente della condotta dell'acque proprio quando sono elleno poco o non conducibili. Quindi ad ogni grossa piena se ne van elle ove aggradagli, perciocchè rotta la carcere ne scapolano, portandosi in capo non di rado bei tocchi della prigione stessa. Onde gl'ingegneri a rifarli di nuovo, e con nuove difese afforzarli, e il campo (anche quello inondato, e soqqadrato dalla rotta) paga esso pure da nuovo i rinovellati dispendi, e concorrer vi debbe eziandio l'alpigiano possessore per far emenda di diboscamenti, qualche palo di secoli addietro, e sa il Cielo per cui colpa avvenuti. Ma facciam calcolo d'opere o ineluttabili, o generalmente utili, eseguite dal pubblico, ed alle quali dee aggiustatamente concorrere con individuale tributo il proprietario, che cessamento di danno o di pericolo, ovvero conseguimento di lucro, d'alcuna guisa ne trasse.

2025. Quali compensamenti potrà giustamente pretendere il pubblico dagli individui, ove alle prefate opere ponesse mano?

L'ho detto; l'amministrazione intelligente può e deve talora concorrere con

sussidii a private opere di difesa da idraulici disastri, o di regolare ed utile condotta dell'acqua; talvolta eseguirle integramente. Senza intavolare discussione sulle relazioni di utilità *comunale, provinciale o dipartimentale* (di cui s'è detto all'VIII LIBRO) si contempi ora unicamente il caso di reale ed importante beneficio procacciato da un'opera pubblica a un possedimento privato. Il Governo colpirà egli con parziale aumento di tasse quel fondo? E questa sopratassa deve essa proporzionarsi all'annuo beneficio di rendita, all'aumentato valore del fondo, al rimborso di quota parte della spesa totale?

Paragoniamo cotest'opera ad un ponte, la cui fabbricazione vuoi si redimere mediante un pedaggio. Gl'Inglesi, per lasciare dopo prefinito tempo, gratuito al pubblico l'uso del ponte, stabiliscono il pedaggio a modo di prelevarne ciascun anno 1° una somma eguale al 5 per 0/0 del capitale di spesa primitiva; 2° un residuo provento da investire a interessi composti per creare col cumulo due capitali: l'uno capace di rendere il 10 per cento del capitale di prima spesa; l'altro capace di rendere una somma annua rispondente all'importo delle spese ordinarie annue di conservazione. Quel primo capitale, quando compiuto, si rifonde agli azionisti della compagnia intraprenditrice; il secondo rimane nelle casse del Governo, a cui carico resta il sovvenire alle spese di riparazione ed altre di mantenimento.

Apparisce chiaro da questo metodo che il presente paga per l'avvenire, giacchè dee formare un capitale capace di sopperire a tutte le spese future di conservazione. Oltracciò potrebbe opporsi il diritto naturale di ciascuno di passare per le strade egli e i suoi veicoli, se non dee traversare le terre coltivate: obbiezione giustissima se il ponte era essenziale; claudicante, se il ponte offre utilità e comodezza, ma non era indispensabile.

2026. Distinzione. Dal quale esempio traggo due proposizioni: l'una è questa: se l'opera pubblica serve a donare a un terreno l'attitudine ad un aumento di produzione, è giusto che il suo proprietario concorra a quel dispendio. È poi l'altra: se l'opera stessa vale solo ad impedire che il fondo non si alteri di condizione, ragion vuole ch'e non si alteri nemmeno l'annual tributo ordinario di cui l'erario in quella condizione lo grava. Dal che consegue eziandio che tutte le opere idrauliche riferibili a guarentire i terreni da corrosioni e inondazioni, cioè la piupparte di quelle investigate al CAPITOLO XII, non dovrebbero gravare di nuovi balzelli le proprietà mediatamente o immediatamente protette dalle medesime. Similmente i dispendii necessari per vincere o eliminare gli *ostacoli* 1°, 2°, 6°, 7°, 8° o 9° specializzati nel CAPITOLO XIII, non dovrebbero ricadere a carico di proprietari ai quali spetterebbe, proporzionalmente all'utile, la conveniente quota di tributo in concorso delle spese per prosciugamenti, colmate ecc., secondo le norme nell'VIII LIBRO additate.

[2] Individui associati.

2027. De' consorzi, ed altre forme d'associazione di possidenti collegati da vincolo di comune difesa o utilità, è pur detto a bastante nel IX LIBRO, ed in questo al § 2019. Le difficoltà per vero dire sorgono in pratica numerosissime, conciossiachè la concordia degl'individui pur troppo sia sempre sopra-

fatta dal contrasto, e collisione de' privati interessi, e fare il communal bene che possa in conformità de' speciali desideri individuarsi.

2028. Ne' **prosciugamenti** ordinari il congregarsi in corporazioni produce nuove spese di amministrazione, direzione, e sorveglianza, in quanto che dove ogni privato possidente ha la cura diretta degli scoli del proprio terreno si vale de' suoi agenti o lavoratori senza sopraccarico di speciale remunerazione. Ma se ne incolgono contrarietà di due specie.

1° Il *giacimento* o pendenza de' terreni adiacenti (§ 151) induce spesso il proprietario isolato al rischio di fare opere soverchie o manchevoli. L'*accesso dell'acque esteriori* (§ 152) difficilmente e sol con ispendio spropositato, per ristretto fondo s'ottiene; e ciò vuolsi ripetuto eziandio per la *segregazione degli scoli* (§ 158). Il recapitare diversi canali separatamente nel *recipiente* o arteria principale di scolo (§ 154) dovrà sempre eccedere la spesa di riunirli in un solo (§ 156) ecc.

2° Quel *recipiente* generale colla sua chiavica, argini ecc. dovrà pur sempre diserbarsi, escavarsi, o riparare in comune. Ora nel fatto, giunte l'epoche indeclinabili, vedi l'un possidente accorrere con due lavoratori anzichè con quattro com'è dovrebbe; per un altro non presentarsi anima viva, al terzo difettare il volere, al quarto i mezzi, un quinto è assente o via dicendo, senza toccare le quistionamenti sull'opportunità, o le dimensioni, o le forme de' lavori.

2029. Pe' **fognamenti** l'aggregarsi in consorzii potrà in molti casi tornare convenevole, in ispecie per l'*assodamento di luoghi franosi* (§ 285) o per secondario fine d'irrigazione (§ 355) o quando si volesse usare il metodo inglese, cioè del *draînage* con tubi di cotto (§ 221 ecc.), associandosi per la compra delle macchine necessarie a costruirli con ragionevole economia.

2030. I **pozzi assorbenti** o *smallitoi verticali* (di cui alla III Sezione del CAPITOLO VII) non soddisfano che a limitate estensioni di terreno. Tuttavia risulta sempre economico il riunirsi in parecchi nell'acquisto delle trivelle ed ordigni occorrevoli, o valersi d'una mano di lavoratori esperti, mentre il provvedersi di tutto pel solo trivellamento di uno o due *pozzi smallitoi*, renderebbe assai onerose le spese complessive (§ 563 ecc.) di cotesti prosciugamenti verticali.

2031. Pe' **prosciugamenti per estrazione** coll'uso di macchine, è solo da aggiugnere il precedente riflesso agli altri nella IV Sezione di quel CAPITOLO sviluppati, oltrechè nel III ART° ne ricorrerà ulterior cenno.

2032. Per gli **ammendamenti** a difesa da corrosioni e inondazioni, ne' *tratti fluviali* de' quali i Governi astengono di prender pensiero, l'associarsi in diversi possessori conterminali d'una corrente sarebbe altrettanto fruttuoso quant'è forse malagevole in pratica che si verifichi. Il confinante del fiume appena vede fermarsi un ramoscello presso alla sponda di faccia, ne trae subito sospetto d'insidioso lavoro osteggiante la propria. Ho vedute spesso fronteggiarsi a vicenda con ripari, o temerarii repellenti (§ 1291 ecc.) procacciando di gittarsi addosso l'un l'altro il flume di un torrente: giammai vidi concordarsi in limiti onde prefinirgli giusta larghezza o sponde in temperate direzioni per non s'avversare o nuocere scambievolmente. Talvolta ho veduto piuttosto soprusare con fatti dal seguente non molto dissimiglianti.

2053. Prepotere d'individui, connaturale emergenza di Governi dispotici (LIBRO VIII), in ispecie nelle idrauliche opere è fatale impacciamento al ben pubblico. E per venire agli esempi. Dimostrando il VIVIANI la necessità di rifarsi dalle superiori nel riparare a rose e lunate di fiumi, e non dalle inferiori o altre di mezzo, soggiugneva: « Ciò nondimeno s'è praticato sinora, e quantunque contro al mio genio e parere, è convenuto secondare le istanze degl'interessati col proporre acconciami *riguardanti piuttosto il bene particolare che l'universale*, poichè *que' di più polso* vedeano portar via dall'acqua i lor beni, benchè conoscessero che assai più facilmente, con meno spesa e con maggiore sicurezza si sarebbon levati *Arno* da dosso, dopo che e' fosse stato rimosso dalle rose di sopra, sicchè non gli percuotesse più di punta, ma gli toccasse per istriscio: nondimeno han voluto sempre arrischiare la spesa maggiore per un rimedio da lor creduto presentaneo, che la minore per uno stimato da essi più remoto; se ben poi in fatto il più delle volte è seguito quel che avvenir dovea, cioè che e' detti lavori come stati esposti al ripentaglio dell'acqua cadente a squadra sopra di loro dalle rose opposte, han patito disastri tali, ch'è convenuto o alzargli più del dovere, o ristaurargli e fortificarli con dispendii nuovi ecc (1) ». E descrive due in ispecie di tali lavori, cioè alla rosa di S. MAURO a SIGNA, e altro sotto la Greve. Mi basterà soggiugnere a cotesto esempio: *ab uno disce omnes*.

[3] Individui isolati.

2054. Più volte feci riflettere alla condizione dell'agricoltore ridotto alle sue forze isolate, e non tacqui la necessità che di spesso gliene incoglie di rinunciare ad ammendamenti da lui riconosciuti d'incontestabile suo pro, cui non dee nondimeno intraprendere, perciocchè nol consentano le sue facoltà economiche. Non insisterò adunque di vantaggio, e sol di breve gli esporrò talune avvertenze da non trasandare di ponderar seriamente, innanzi d'accingersi ad intraprese il cui lusinghevole successo potesse poi per circostanze non calcolate mal rispondere alle sue speranze. Nell'ARTICOLO seguente troverà non disutili norme di calcolo: ma queste presuppongono aggiustatamente ponderate tutte le previdenze opportune.

2055. Difese dai fiumi. Il problema di evitare le inondazioni comincia a formare soggetto di studi a dir vero molto più interessanti per l'agricoltura, che non le disquisizioni su qualche grammo d'ammoniaca più o meno contenuto in una carrata di letame. Quindi la quistione dell'arginamento vivamente discussa più volte ne' congressi agricoli francesi. Il DUMON affermava dipendere l'inefficacia delle arginature dall'incompiuto modo di eseguirle. Il DE TRACY obbiettava: si facciano pure a dovere, ma i fiumi proseguiranno ad interrre e rialzare i loro letti: quindi lotta tra il fiume che ognora tende ad elevarsi e le popolazioni limitrofe che aumentano via via l'altezza delle loro dighe. E l'arginamento raggiugne tal limite che intercetta l'acque pioventi nel loro natu-

(1) VIVIANI. Discorso add. citato, pag. 61.

rale scarico e divengono cloache, fomite incessante d'insalubrità (1). Il GASPARIIN propose di creare dighe discontinue onde permettersi al fiume di espandersi lentamente per le valli. Della quale grande quistione ho fiducia aver detto in addietro (§ 958 ecc.) a sufficienza nell'aspetto generale del riordinamento dei fiumi. Ma pel proprietario isolato quale sarà il partito da preferire, quando si trovi possessore di terreno esposto alle inondazioni?

2056. Il fiume confinante è un nemico egualmente poderoso che irconciliabile. Quando bene placido lambe la sponda, quando anche l'afforza e aggrandisce con interrimenti, fintantochè può esondarla, in breve ora di grossa piena può ripigliarsi l'alluvione per qualche anno regalata, e per usura la vecchia sponda rapire o porre a soqquadro. Il buon padre di famiglia non dee starsi sul tremare ad ogni dirotta, paventando di perdere porzione ragguardevole dell'aver suo, mentre poi in cotali casi il fiume lascia quasi sempre in istato di corrosione progressiva anco il terreno che non travolge. Perciò nelle dette circostanze la spesa dell'arginamento non dee parergli soverchia, conciossiachè vuolsi confrontare al valor capitale del terreno arginato. Ma non esca di mente la troppo frequente invalidità degli argini, quando presentano il petto a tutta l'altezza della corrente. Il saggio economo dee colla colmata rinnalzare il terreno entro l'arginamento, almeno quanto è l'altezza di mezza piena, o meglio di una piena ordinaria. Allora, ancorchè per istraordinaria crescita del torrente l'argine venga tracimato, gli effetti, come s'è avvertito (§ 1854), non aggiungeranno mai un disastroamento compiuto.

2057. Acque montane. Il POLONCEAU propose il sistema, lodatissimo dall'Abate di FLEURIMONT, di formare sui terreni in pendio (onde toglier alle acque de' torrenti la loro foga) de' cavi di livello a scaglioni, gli uni al di sopra degli altri, leggermente inclinati che si tramandassero tra loro le piogge temporalesche. Nel CAPITOLO XVI le *colmata di monte* offriranno il vero ammenamento agli altri ripari tutti da preferire.

2058. Le considerazioni di luogo sieno esattamente apprezzate. I bisogni, i commercii, le abitudini stesse de' centri popolosi più prossimi, sono da calcolare similmente. Qualche volta greti vestiti di giovani boscaglie a confine di fiume, con falso calcolo riduconsi a terreni coltivi, mentre il valore del legname da fuoco in que'posti avrebbe dovuto consigliare a proteggere, e migliorare la spontanea vegetazione forestale recatavi in dono dalla Natura. Di che al § 2069.

2059. Le valli similmente sono utilissime, e rendono anche più de' terreni coltivati, ne' paesi ove si apprezza l'importanza di buona ed abbondante lettiera (2). Non è poi a dire quanto potrebbero anche vantaggiare adottando vere pratiche di coltivazione valliva, come sarà detto nel XXIII LIBRO. Supponiamo che il *tussac* si potesse sostituire al giunco. È pianta originaria delle isole MALUINE, ma palustre, ed il LAWSON ne presentò cesti alla Società botanica di EDIMBURG, affermando di averne ottenuti di quelli pesanti allo stato fresco fino

(1) Congrès central d'Agriculture. Sixième et septième Séances. Mars 1847.

(2) «.... I terreni palustri delle terre di Coltano e di S. Rossore (in Toscana) danno in lettiera e cattivo fieno maggior rendita contante delle buone terre coltivate presso Pisa. CUPPARI, Dei prati artificiali in Toscana. Art. II.

a 50 e più chilogrammi: quindi il tramutare una valle di giunco in una valle di *tussac* sarebbe cambiare carra di pessima lettiera in carra di buon foraggio. Ma non sarebbe economico ove la valle producesse ottimo strame da lettiera, ovvero cannerella (*arundo phragmitis*), delle quali piante un ettaro potrebbe fornirne 4 o 5 grosse carrate, laddove poco più d'una o due potrebbe darne il *tussac*. La produzione dello strame è una delle migliori basi dell'agricoltura perfezionata (1). Quindi in cotale circostanza sarebbe falso calcolo il colmare terreni vallivi per ridurli ad altra più dispendiosa, men facile e meno incerta coltivazione.

2040. Mancanza di previdenza. D'ordinario poi, e si può senza iperbole dir anco sempre, i lavori idraulici servono a rinfrancare per alquanti anni l'assurdo pensile sistema, a prorogarne, ma non a renderne per lunga stagione impossibile il totale sconvolgimento. Dove invece la bisogna completa e vitale sta nel torre il male dalla radice, e la conquistata tregua, e sicurezza temporanea presente dovrebbon porsi a profitto per intendere con tutto l'animo, e le forze associate, ad uno stabile e fondamentale provvedimento. Sentenza dell'illustre BRIGHTI era, dovessero le opere idrauliche soddisfare l'interesse de' presenti, ma in pari tempo a quello eziandio de' venturi aver debito riguardamento. Cotesta è mancanza di previdenza governativa: ma pei privati possidenti qual lezione di economico avvisamento! Il *Reno* germanico inondò nel presente anno province intere, e quali e quante! Nè men rapaci, e funesti lo imitano tanti fiumi d'Italia nostra, come quello di cui dicea il TASSONI (2).

*Divora i lili e d'infecunde arene
Semina i prati e le campagne amene.*

Or questi mali in qual modo pervengon elleno l'acque a recarli? È un primo filo sottilissimo che insidioso penetra a forma antighuardo all'enorme colosso della piena di poi irruente collo sterminio, e col disastramento. Guai dunque al possessore che pronto non accorre ad ogni piccolo sconcio del suo argine, delle sue costrutture. Per ignavia, o per male inteso sparmio le poche ed agevoli opere di riparo si negligentano: e in sua vece col dilungare tirasi addosso un cumulo d'opere molte, difficili, talora non più possibili, e di sciagure.

(1) Una Commissione della Società Agraria di Bologna, rispondendo ad un'inchiesta governativa, spondeva nel suo riscontro « 1° Che il bisogno dello strame vallivo per uso di lettiera al bestiame e per ingrasso è troppo evidente per tutta la pianura bolognese, ed anche per una parte del colle, perchè possa mettersi in dubbio ragionevolmente. 2° Che il cambiamento proposto nel sistema agrario, di restringere cioè la semina de' cereali per aumentare la coltivazione de' prati, già adottato da alcuni ed in sensibile progresso (nel 1825), quantunque utilissimo in sé, tuttavia non diminuisce il bisogno dello strame, perchè anzi ne accresce il consumo. 3° non potersi tutti pascer i bestiami senza il sussidio delle stoppie e delle paglie. Riteneva poi la proporzione più conveniente tra l'estensione delle valli, e l'estensione de' terreni sottoposti all'ordinaria coltivazione essere allo incirca quella di uno a cinque. Rendiconto delle Sessioni della SOCIETÀ AGRARIA DI BOLOGNA (Sess. straord. 13 nov. 1828). Bologna 1844, pag. 143-146.

(2) LA SECCHIA RAPITA. Canto I. st. 9.

Art. III. Norme di calcolo.

2041. Esempi di calcolo pei dispendi di prosciugamenti sia di *superficie*, sia di *fognamento*, sia di *trivellamento*, o a mezzo di *macchine*, reputo aver dati a bastante (1) ne' CAPITOLI che precedono. Non riescano disgradevoli altri pochi riflessi comprendenti,

[1] Norme generiche di calcolo.

[2] Norme più speciali.

Non s'attenda il lettore benevolo particolarità e numerali computi per ciascun lavoro, perciocchè a queste sopperiscono i ragguagli speciali da recare nel XXIX LIBRO contenente l'ARCHITETTURA RURALE, il cui doppio scopo è la descrizione e calcolo d'ogni specie di fatture sieno meccaniche o idrauliche la cui esecuzione possa direttamente competere all'agricoltore.

[1] Norme generiche di calcolo.

2042. Difficoltà di calcolo. L'estimazioni preventive delle costruzioni idrauliche sono le più malagevoli, ed è quasi impossibile, quando sono di entità ragguardevole, prevederle in esatta misura, perchè nell'atto dell'esecuzione occorrono sempre spese addizionali, in ispecie per le seguenti ragioni:

I. La natura, la dimensione e il numero de' lavori proposti subiscono modificazioni per difficoltà credute superabili, e non tali in effetto; e per nuove idee suggerite, o da esame più profondo, o da circostanze particolari di luogo;

II. Il valore de' terreni da occupare con arginamenti, coronelle, o ritiri di sponde, o dirizzamenti, talora meritevole d'un prezzo maggiore di quello calcolato in forza di canali e scoli intersecati, o proprietà divise, o fabbriche da ricostruire in diversi luoghi;

III. L'abbondanza di sorgenti da estinguere nelle fondazioni;

IV. I cambiamenti recati nell'alveo da piena intervenuta;

V. La necessità di buon numero d'operai eccedente quello che può fornire il paese in cui si lavora, e il conseguente aumento di prezzo della mano d'opera;

VI. L'insufficienza di materiali alla mano, il loro trasporto, ecc.;

VII. Straordinarie intemperanze di stagione, onde nascono interruzioni, o consumo di tempo, d'attrezzi, e parte ancora delle cominciate opere è da rifare;

VIII. Improvvise piene sopravvegnenti a metà del lavoro, onde spesso perdesi quanto erasi costruito (2).

(1) CAPITOLO VII. Sezione II. Art. VI pe' fognamenti. Sezione III. Art. III pe' smaltitoi. Sezione IV. Art. II per macchine idrovore.

(2) Gravissimi esempi somministrano le strade ferrate sugli addizionali che sogliono quasi sempre, oltre l'accresciuto dispendio, produrre l'invilimento delle intraprese. Nel

2043. Le **stime de'fondi** rurali sono poi generalmente colpabili d'inesattezza nel calcolo delle detrazioni. Le proprietà situate in condizioni idrauliche pericolose, sono inoltre le peggio trattate dagli estimatori. Si attribuisce un valore alquanto più temperato, ma raramente si avvisa al caso, pur troppo non improbabile, di compiuta sciagura che il terreno affatto sconvolga e da *produttivo* riduca per secoli a sterilità inammendabile.

2044. Non posso in questo luogo replicare le considerazioni esposte nel IX Libro. Ma nelle costruzioni idrauliche non solo chi spende più spende meno, ma chi spende poco non impiega, si bene getta il suo danaro. La invenzione dei ponti sospesi ha procacciato tale risparmio sulla costruzione dei ponti in muremento, che ad onta della minor durata di quelli, ne furono eretti in luoghi i quali ne sarebbero rimasti privi in perpetuo, non potendo le forze limitate di una Comune sopprimerli, come han potuto fare pel minor costo de' sospesi. Perciò il calcolo del periodo d'esistenza per un'opera qualunque si modifica dal riflesso del minor dispendio, ossia capitale primitivo impiegato nella medesima, la sua durata potendo inoltre riuscire inutile, dopo un dato periodo, per altre ragioni potissime (1). Ma nelle costruzioni idrauliche la solidità dee proporzionarsi all'immediato assalto cui essa dee resistere, il quale negli attacchi successivi conserva sempre eguale possanza, e non si può per riflesso d'economia fare un lavoro di breve durata, perchè se debole, rimane di subito distrutto. Le opere dei murazzi (§ 1362) ne hanno offerto la conferma, e non dee riuscir maraviglievole se, oltre il marmo, si è avuto in alcune circostanze ricorso anche all'impiego del ferro (2).

2045. Gli **ammendamenti** sono tutti in ultima analisi, reali dispendi. Perchè rappresentino un capitale impiegato fruttuosamente, è necessario che l'utile risponda alla somma complessa di cotesti dispendi, e cotale computo non sarà possibile esattamente verificare, se il costo reale ed intero dello ammendamento non è rigorosamente calcolato. E il costo intero, trattandosi di lavori idraulici, consta di due principali elementi ;

Capitale di prima spesa.

Dispendio dell'annua conservazione.

BELGIO le strade ferrate stimate 33,677,000 lire, ne costarono 126,492,000; in PRUSSIA, quelle valutate 73,677,000 ne importarono 122,830,000. In SARSONIA da 6 milioni ascesero a 22. In AUSTRIA, una linea di 13,400,000 costò 24,600,000. In INGHILTERRA, le 39 linee ferrate principali, stimate 590 milioni, superarono l'enorme somma di 1404, e 23 canali valutati 133 milioni, ne importarono 245.

(1) Antichi ponti Romani, ancorchè sfidando secoli, non abbiano d'uopo per riflesso di solidità d'essere ricostruiti, sono stati rifatti, o perchè la loro larghezza era manchevole al passaggio de' grandi veicoli, o all'aumento di circolazione, o ai cambiamenti delle sue vie, o di quelle delle correnti sottopassanti. Le strade ferrate cominciarono nel 1650 con rotaie di legno, dipoi guernite di lastre di ferro: nel 1739 si sostituirono di ferro fuso, però concave, mentre nel 1789 si abbandonarono per fonderle convesse: poi nel 1803 il ferro fuso cedette il posto al ferro battuto, e in questi ultimi quindici anni il peso delle rotaie dev'essere triplo che dianzi. Da principio si crearono le strade di ferro perchè costavano un terzo meno de' canali: in meno di trent'anni si è riconosciuto che si doveano costruire più grandiose, superando il triplo della spesa media di una via di navigazione.

(2) Le cateratte del canale di BIRMINGHAM sono, per dirlo tecnicamente, bardamentate di ferro: le teste de' pali di guardia del bacino dell'Ilavre hanno una calotta di ferro fuso. D'egual materia sono alcune grandi cateratte de' canali *Caledonien* e *Regent*. Le chiuse poi de' bacini di raddobbo spesso sono composte di porte-battelli di ferro.

Ma l'annua conservazione non basta in più casi per impedire l'eventualità di ricostruire dopo un dato tempo il lavoro. Non riusciranno perciò disutili, in ispecie a chi non saltò a piè giunti il V CAPITOLO del 1° LIBRO, le seguenti,

Formole analitiche tra la spesa e durata d'un lavoro (1).

2046. Il prezzo d'una cosa essendo il peso d'argento dato in iscambio della medesima, e l'argento abbondando ognor più in EUROPA mano a mano il suo arrivo dall'AMERICA, il prezzo tende all'aumento. Vuolsi ritenere cotale aumento in progressione geometrica (2). Forse la copia dell'oro che dee tra breve manifestarsi (3) per le cause investigate nell'VIII LIBRO, farà crescere apparentemente il prezzo dell'argento, ma la questione in questo luogo si ravvisa sul dato della quantità in genere di moneta permutata, come prezzo, nelle cose.

Chiamisi n il rapporto de' prezzi di due anni consecutivi al termine d'un anno, cioè quanto costa oggi S , costi tra un anno $n S$.

m l'interesse del danaro: onde il capitale C investito a interesse composto, costerà dopo un anno $m C$.

C il capitale speso in un dato lavoro.

S il dispendio della sua annua conservazione.

p il periodo della sua durata, dopo il quale deesi ricostruire.

Vogliasi calcolare il capitale, che posto a interessi composti, basti per costruire, mantenere e rifare il dato lavoro.

2047. La spesa di conservazione del primo anno, se i prezzi non variano, sarà alla fine d'anno S ; ma pel considerato decremento del valor metallico sarà $n S$. Per aver $n S$ a fin del primo anno, basterà investire oggi una somma $\frac{n}{m} S$:

pel secondo anno altra somma $n S$: onde per due anni $n \times n S$, cioè alla fine di due anni $n^2 S$: dunque la somma primitiva d'investire sarà $\frac{n^2}{m^2} S$.

Proseguendo per tre anni sarebbe $\frac{n^3}{m^3} S$ ecc.; dunque per conservare il lavoro a perpetuità, è d'uopo d'una primitiva somma rappresentata dai capitali seguenti

$$\frac{n}{m} S \dots \frac{n^2}{m^2} S \dots \frac{n^3}{m^3} S \dots \text{ecc.}$$

progressione geometrica che dovrà essere *decescente* perchè il problema abbia una soluzione possibile: e la di lei somma è

$$S \left(\frac{n}{m-n} \right).$$

(1) V. BRISSE, Memoria pubblicata nel *Journal du Génie civil*, 26 livraison.

(2) MINARD. Memoria citata, pag. 68.

(3) Nello scorso ottobre le spedizioni di oro dalla CALIFORNIA ascendevano al valore di 4,679,212 dollari, ossia 24,799,833 lire ital. di polvere d'oro: il 1° novembre un solo piroscalo, la *California*, n'esportava per 2,643,837 dollari, ossia lire ital. 13,012,536.

2048. La spesa di ricostruzione ricadrà dopo il periodo p , e supponiamola eguale alla primitiva, cioè C , se i prezzi non hanno variato. Ma sul riflesso del loro aumento durante il numero p di anni, essa costerà $n^p C$: somma che potrà ottenersi alla fine di p anni, se siasi posto attualmente a interessi composti la somma di

$$\frac{n^p}{m^p} C,$$

Per una seconda ricostruzione sarà $\frac{n^{2p}}{m^{2p}} C$, e di poi per una terza, e così di seguito; onde la somma da investire oggi sarà

$$C \dots \frac{n^p}{m^p} C \dots \frac{n^{2p}}{m^{2p}} C \dots \frac{n^{3p}}{m^{3p}} C \dots = C \left(1 \dots \frac{n^p}{m^p} \dots \frac{n^{2p}}{m^{2p}} \dots \frac{n^{3p}}{m^{3p}} \dots \right)$$

progressione, la cui somma è $C \left(\frac{m^p}{m^p - n^p} \right)$, capitale necessario per far fronte a tutte le ricostruzioni, compreso la prima costruzione.

2049. Quindi la somma delle due specie di spese, cioè il capitale complessivo che oggi investito ad interesse composto basti alle medesime, sarà

$$C \left(\frac{m^p}{m^p - n^p} \right) + S \left(\frac{m}{m - n} \right) \dots$$

cui conviene aggiugnere la perdita derivante dal niun utile ricavato da un lavoro durante il tempo necessario a ricostruirlo. Se questa perdita sia q , il capitale C sarà realmente $C + q$, quindi la vera formola è

$$\left(C + q \right) \left(\frac{m^p}{m^p - n^p} \right) + S \left(\frac{m}{m - n} \right) \dots$$

2050. Applicazione della formola. L'ipotesi dell'aumento di prezzo si può trascurare, perchè può accadere anche il caso inverso, e nelle modificazioni dei prezzi delle cose entrano elementi i quali d'ordinario pel mutarsi delle circostanze si compensano, e l'arti stesse del costruire perfezionandosi, può succedere che le ricostruzioni costino meno delle costrutture primitive. Supporremo adunque $n=0$. Il valore poi di p , cioè della durata è variabilissimo. In alcuni casi lo scopo di perpetuità potrebbe convenire, come a mo' d'esempio, in porzione dei citati murazzi (1): ma in primo luogo non è certo che una costruzione durabile in perpetuo sia razionalmente economica, perchè, in generale, un lavoro fatto oggi per un fine può, col decorrer del tempo non più adempierlo; in secondo luogo le condizioni geologiche ed idrauliche sono estremamente mutevoli, e spesso troviamo oggi campo ciò ch'era fiume altravolta, e viceversa. La sostituzione de' numeri speciali negli altri elementi delle formole non presenta difficoltà per chi tenne in conto, come dissi, le nozioni algebriche date nel 1° LIBRO.

2051. Le considerazioni di luogo (§ 2058), giova ripeterlo, deono precedere ogni saggia deliberazione. Il LUPICINI, parlando de' ripari alle inondazioni di FIRENZE, passava in rassegna i proposti provvedimenti.

(1) Dal successivo CAPITOLO XIV emerge la ragione che mi fa dire in questo luogo *parle e non tutti in complesso i murazzi*.

Ammetteva che barricando le *Chiane* mediante muro con cateratte riterrebbero l'acque per due o tre giorni, nè ingrosserebbero l'*Arno* ne' giorni di piena. Ma si considerasse alla spesa, ed al grande spazio de' terreni che resterebbero incoltivati, ed alle cattive arie che produrrebbero i seni delle valli, e conchiudeva; *ei scorge assai molto più di mal che di bene.*

Riferiva il progetto di Cosimo « di fabbricare il ponte a *Sieve* con tale « artificio che calate le cateratte de' vani del ponte trattenessero l'acque in val « di *Sieve* sino a tanto che le piene d'*Arno* si smaltissero sotto *Firenze* ». Ma considerato che le piogge in due o tre ore avrebbero ripiene tutte le vallate di val di *Sieve*, non che gli smottamenti, e disastri di muri, essersi abbandonata tale intrapresa.

Tornando al ritegno delle *Chiane*, quest'acque si volterebbero in verso *Roma*, lo che da' Romani, come al tempo di *Tiberio*, si contrasterebbe.

Altro progetto di smaltire la maggior parte dell'acque dell'*Arno* aprendo una fossa per dirigerle verso *Peretola* « arrecherebbe pericolo che al tempo delle « gran piene, il filone dell'acque non si voltasse nel nuovo letto, e corrodessa « tutti i beni da *Peretola* a *S. Gallo*. E facendosi il fosso stretto non sarebbe capace a molt'acqua, e per conseguenza non otterrebbe l'intento. Oltre « di questo tale opera sarebbe dannosa in tempo di guerra ecc ».

Dopo esclusa l'apertura inconcludente di due fogne generali, restava il progetto di demolire le pescaie « le quali è vero, dicea egli, fanno rinnalzamento « di letto al fiume dalla parte di dentro e di sopra della Città. Ma considerato « che resteremmo privi delle mulina, e la velocità dell'acque corroderebbe le « fondamenta delle pile de' ponti, e le mura che fanno sponda al fiume, mai fa « tener per fermo che sia bene lasciarle in quello stato, che si trovano di presente (1) ».

2052. Quel pubblico economo che avesse soltanto preferito tra i detti progetti quello la cui materiale costruzione importava meno degli altri, non avrebbe dato prova di saggio calcolatore. Quindi, oltre le spese di *prima costruzione*, di annua *conservazione e di ricostruzione*, si dee aggiugnere nell'enunciata formola il dispendio *R*, il quale si comporrà della somma cui possono ascendere i *risarcimenti* o piuttosto *compensi* retribuibili agli aventi danno, e sono da porre in conto que' valori *n, m e p* colle debite applicazioni al genere di spesa che viene nel prefato riflesso ad impinguare il dispendio totale.

2053. *Scilla e Cariddi*. Spesso ne' lavori idraulici, ancorchè sieno ponderate cautamente tutte le considerazioni locali ed esclusi i provvedimenti per altri rispetti dannevoli, si conchiude a qualche riparo egualmente pernicioso. Quel *Lupicini* dianzi citato riflettendo alla strettezza prodotta dai soli tre archi del Ponte Vecchio onde l'acque non potendo ampiamente sfogare rinnalzavano ed allagavano la Città, proponeva di restringere la sezione del fiume sopra la pescaia della Città, detta *Vecchia*, e così non entrerebbe tant'acqua che quanta ne potessero smaltire liberamente i tre archi del Ponte Vecchio. E siccome questo provvedimento avrebbe prodotto l'allagamento de' piani superiori, gli

(1) *Lupicini* Ant. *Discorso sopra i ripari delle inondazioni di Firenze*. FIRENZA MDLXXXI.

avrebbe dato la via per li fossi della Città. Di tal guisa urtava nell'inconvenienti preveduti per la fossa di **PERETOLA** non solo, ma chiamava direttamente a **FIRENZE** l'esuberanza delle piene. Non soggiugnerò i parziali riflessi emergenti da questo esempio, conciossiachè questo **CAPITOLO** riesce dismisuratamente prolisso. Ma chi potrebbe tacciare di prolissità soverchia lo studio di argomenti di sì gran rilievo?

[2] Norme speciali.

2054. Chi mai, d'Italia nato, può non commuoversi a questi detti del **CANTÙ**:
 « Per florida apparenza che vanti l'agricoltura d'Italia, non giova celarlo, molte
 « terre languono ancora improduttive, fiorentissime un tempo. L'Agro romano
 « già popolato delle città di Lavinio, Laurento, Ardea, Gabio, Ficulea, Fidene,
 « Crustumero, Cevi, Veio, oggi è squallido deserto; la Lombardia gittatasi innanzi
 « a traverso a tanti disastri, e con ferma ostinazione nel bene, compie opere di
 « livellamento, di piantate, d'irrigazione, tutta convertendosi in florido giardino.
 « Ma perchè i suoi idraulici sistemi non vengono a risanare altri terreni limac-
 « ciosi e malsani? Le paludi Pontine e le Maremme ne profitterebbero gran
 « fatto...(1) ». In questa vulcanica terra sì feconda di virtù cittadine, di felicissimi
 ingegni, dei più ricchi doni di Bacco, di Cerere e di Pomona, il desolante putri-
 dire di quel magnifico piano della **CAPITANATA** (2), l'infelice stato di gran parte
 di quella regione per naturali doni altra volta chiamata **CAMPAGNA FELICE**, le pa-
 ludi di **NAPOLI**, il piano di Volla, per non ripetermi sulle magnifiche isole della
 Sicilia e della Sardegna, non dimostrano eglino che ciò di cui dee prima occu-
 parsi la vera Agricoltura, l'Agricoltura come io la intendo, nazionale, l'Agricoltura degli Stati e dei popoli, è riconquistare il dominio di tanto suolo, che a ragione l'**AFAN DE RIVERA** chiama appestato, ed è inoltre a tanto puro aere italiano fomite di alterazione e malsanie! Oh, come io la comprendo, e la desidero l'Agricoltura è la vera pratica scienza di rinsanire, e ripopolar in ogni suo angolo la classica terra, che è la più degna al mondo d'esserne la più felice.

2055. Mi sia dunque accordata venia se ancora mi dilungo in alcun cenno giovevole a dirigere i veri agronomi nell'intraprese alla prosperità pubblica e privata più profittevoli. Nè certo dirò d'ogni particolare subbietto da tenere a calcolo, sì bene alcuni principali, da quali sarà facile desumere l'applicazione per tutti gli altri.

1. Opere di scolo ecc.

2056. Problema pratico. Può avvenire di dover asciugare un padule il quale riceva dai terreni superiori per minuto secondo la quantità d'acqua q la quale possa eliminarsi per uno scolo di pendenza p

(1) **CANTÙ** cav. Ignazio. *Cenni sugli Studi agrarii in Italia* ecc. V. l'Agricoltura di **L. G. M. COLUMELLA**, volgarizzata da **BENEDETTO DEL BENE** con annotazioni ecc., cui sono appunto premessi i *Cenni* suindicati. MILANO 1850. **SILVESTRI**.

(2) In questa sola provincia, tra il corso dell'*Ofanto* e le paludi *Sipontine*, si distende in riva al mare per la lunghezza di 24 miglia quasi una continua palude. V. **AFAN DE RIVERA**. Opera cit., pag. 213.

mentre l'acque proprie del padule, di pioggia q di sorgente, offrano una quantità per minuto secondo Q
 le quali si possano evadere solo con pendenza minore P

Si domanda: Torna meglio fare il prosciugamento dell'acque *esterne* ed *interne* mediante due canali dotati delle pendenze $p = P$, o riunirle in un solo canale il quale potrebbe aver solo una pendenza $p = P$? (1)

2057. Per risolvere la presente ricerca, è d'uopo calcolare le sezioni dei tre canali, cioè le due degli scoli separati, e quella dello scolo riunito.

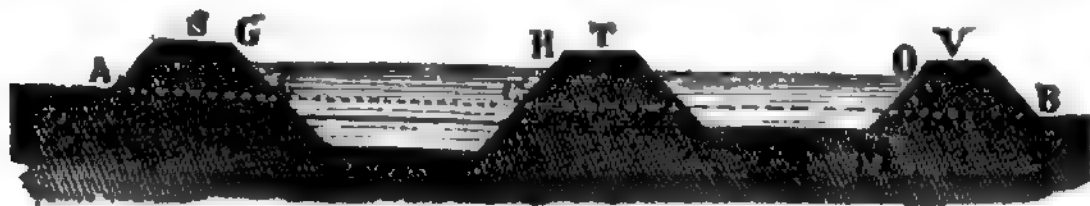
La *sezione* per quello dell'acqua p , chiamisi s ; il suo costo c
 per quello P S C
 per lo scolo unico, cioè $p + P$ s C

dove rappresentino c , C e C la spesa per metro quadrato delle rispettive sezioni s , S ed s . La risoluzione del problema dipenderà dal conoscere il rapporto di $s C : s c + S C$. Per trovarlo, dovremo calcolare il perimetro bagnato di ciascuna sezione, e le velocità dell'acqua in ciascun canale. Non ripeterò il calcolo perchè dato nel III Libro, basterà ora questo corollario pratico, che essendo $p = P$, come s'è detto (giacchè in generale il canale unito non si potrà fare che nello stesso luogo del canale delle acque *interne*) se suppongasi inoltre che il dispendio per metro quadrato sia lo stesso, cioè $c = C = c$, troveremo che il solo caso in cui convenga fare i due canali è quando quello p , ossia lo scolo dell'acque *esterne*, abbia una pendenza doppia dell'altro P , ossia di quello dell'acque *interne*.

Dunque perchè torni conto fare uno scolo separato per le acque esterne ed uno per le interne, è d'uopo che quello abbia doppia pendenza di questo. Ma ciò nel supposito che la spesa dello scavo costi lo stesso: d'ordinario però il canale dell'acque *esterne*, potendo essere meno profondo costa assai meno, e di più sono da tenere a calcolo le avvertenze addietro esposte (§ 138), onde nella maggior parte de' casi la separazione sarà sempre da preferire.

2058. **Lo sterro e la forma.** Nel formare cavi di scolo dove la pendenza è minima, e lo sfogo dipende dall'altezza del livello dell'acqua su quella del recipiente, ed inoltre si ha d'uopo d'una certa ampiezza per avere quasi un serbatoio temporaneo dell'acqua di pioggia, è da riflettere a questo confronto tra due canali che importino la stessa spesa di escavo, ed abbiano assai diversa larghezza. Ad esempio (fig. 355) costruendo un cavo $C D E C'$ ed altro $C F M N$,

Fig. 355.



dove l'area della sezione dell'uno sia eguale all'area della sezione dell'altro, risulterà lo stesso solido da rimuovere, cioè sarà eguale il volume di terra da rimuov-

(1) DE SAINT-VENANT. Mem. cit. ANN. DES MINES. *ibid.* pag. 285.

vere nel formare il cavo profondo C D E C' come quello molto più superficiale ma più largo C P M N. Ora, se lo sterro è eguale, potremo eguali comporre pel primo gli argini S e T, come per l'altro gli argini S e V. Ma quando que' fossi saranno pieni, nel secondo vi sarà tant'acqua di più del primo, quanta corrisponde a quel parallelogramma di sezione H C' O N. Da questo riflesso l'economista dee ricavare che la cubatura di alzamento da fare cogli argini, diventa minima quando la sezione d'acqua del canale è, per dirlo con parole del SAINT-VENANT (1), infinitamente larga.

2059. **Concetto sui lavori di legna.** Nel calcolare il valore economico di alcune opere di difesa, il tempo della durata loro è l'elemento di maggiore importanza. Pure hannovi lavori talvolta in apparenza meno durevoli d'altri; e tuttavia per locali circostanze acquistano tale saldezza da doversi preferire. Per impedire le corrosioni di spiaggia ricorresi a gittate di grosse scogliere. Ora nel regno di NAPOLI « per arrestare il progresso della distruzione della strada di « Pozzuoli, quando i cavalloni del mare aprivano la breccia in un muro di « sostegno e di difesa, avvisammo, dice l'AFAN DE RIVERA, che il miglior rimedio « consisteva nel presentare dietro la breccia un argine di fascine ben concatenate « con pali verticali: e conoscevamo a *pruova* che cacciandosi con forza la minuta sabbia tra i virgulti delle fascine si forma un masso ben solido da non « potersi disfare, benchè s'infracidassero i virgulti (2) ». Cita l'autore analogo lavoro costruito nel 1840 innanzi l'edificio delle Saline nella CAPITANATA.

2060. Vegghiamone altro esempio. « Verso la fine del 1824 ed il principio dell'anno seguente, il fiume *Mesima*, che nella prima CALABRIA ULTERIORE scorre in un letto di sabbia, avea due volte scavato e svelto i pali di un ponte di legname, benchè battuti, quasi a rifiuto assoluto, fino a profondità di 28 palmi (metri 7,38). Allora concepimmo il pensiero di stabilire a 4 palmi (metri 1,05) al di sotto del basso fondo una piattaforma di fascine di quercioli, le quali ben legate in salciccioni furono disposte in due ordini, l'uno pel lungo, l'altro per traverso, e collegati insieme da paletti conficcati nel suolo. Sono ormai 20 anni dacchè quella piattaforma si mantiene salda. In una straordinaria piena di quest'ultimo inverno (1844) il fiume non avendo potuto rompere l'anzidetta piattaforma, si aprì nuova strada a fianco del ponte » (3).

2061. **Confronto tra i moli e le palafitte alle foci.** In luogo de' moli per tutelare lo smaltimento dell'acque degli scoli, quel Direttore d'acque, strade e foreste di NAPOLI, lo AFAN DE RIVERA, come dissi, § 1786, preferiva di conficcare due linee di pali, a distanza l'un dall'altro quanto il loro diametro,

(1) DE SAINT-VENANT. Mémoire sur des formules nouvelles pour la solution des problèmes relatifs aux eaux courantes. ANNALES DES MINES. IV Série. Tom. XX, pag. 267, 268. In questo egregio lavoro, tra gli altri è da notare questo passo a conferma di quanto ho detto nella nota (1) al § 1176.... On voit aussi.... que la formule PROXY, dressée avec des expériences où la vitesse n'a pas dépassé 0^m, 88, non seulement donne des vitesses trop fortes passé cette grandeur, mais encore ne satisfait pas mieux aux observations, pour des vitesses au dessous, que celle à coefficients. EYTELWEIN. Id. ib., pag. 224 in nota, mentre prima avea reclamato (pag. 193) contre la manière dont M. EYTELWEIN applique la méthode LAPLACE en la dénaturant, del qual metodo però dice elle ne saurait nous convenir. Ib., pag. 193.

(2) AFAN DE RIVERA. Op. add. citata, pag. 216.

(3) Idem, ibidem, pag. 217.

chiodati a robuste traverse longitudinali. Le dette file di pali deono conficcarsi parallele, e distanti tra loro meno dell'ampiezza del cavo, o della corrente, il cui corso deono così protrarre nel mare. Ma reputo averne discorsi assai particolari ne' § 1785 e seguenti.

2062. Estensioni limitate. Supponi di dover cingere un ettaro quadrato con muro, il quale costi L. 5 ogni metro. Avrai, per circondare quel campo, la spesa di costruire 400 metri lineari di muro, il cui importo sarà L. 2,000. Se il campo fosse di 25 ettari, avresti da costruire 2000 metri lineari di muro e sarebbe il dispendio » 10,000

Ora questa costruzione importa

pel 1° campo . . L. 2,000 per ettaro

pel 2° campo . . » 400 per ettaro.

Dunque eseguendo la stessa costruzione, nel 1° caso potresti acquistarlo come di prodigo, per non dir peggio, e nel 2° caso di savio.

Ma quella cinta dee avere un ingresso, e poni per supposito anche una sortita, lo che richiegga due cancelli di ferro, di cui il maggiore costi L. 1,000, e il minore 500 (1). Laonde il primo campo d'un ettaro importerà tra spesa di muro e de'due cancelli L. 3,500

il 2° campo di 25 ettari » 11,500

Ne conchiuderò la spesa relativa ascendere

pel 1° campo a L. 3,500 per ettaro

2° campo » 460 per ettaro.

Per finale rilievo la spesa pel 2° campo riesce quasi 8 volte minore, in ragione di spazio, di quella del primo. E per tornare a bomba, il lettore discreto può da sé applicare cotesto calcolo al caso delle colmate. I muri si pareggiano agli argini circonvallanti il terreno totale, il maggior cancello simula le costruzioni di derivazione, ossia d'ingresso delle torbide, il minore le opere di uscita, o scolo dell'acque chiare.

2063. Ma non dilungherò in ulteriori ragguagli, e strignendomi al subbietto delle colmate, mi terrò ai pochi seguenti riflessi:

2. Colmate.

2064. Obbiezione generica. Ho citato, e con lode, i riflessi del GOUVY (2). È giusto ch'io rilevi questo grave suo giudicamento sul tornaconto delle colmate, e per estimarlo adeguatamente, riferisco le sue parole: « *En 1809 on exécutait une colmate de 8500 ares: cette opération entreprise par l'Ordre de Saint-Etienne (in Val di Chiana), et par voie d'échange des terrains, avait coûté 514,000 francs, y compris 25,000 francs pour travaux d'art. A ce prix on transformait, dans le cours de huit années, en terres labourables valant 212,000 francs, 85 hectares de terrains. Le rapport de la dépense et du produit des colmates est à peu-près le même. Le résultat prouve*

(1) Fo supposito, oltre l'importo del tratto di muro risparmiato nel vano occupato dal cancello.

(2) GOUVY. *Souvenirs polytechniques*. V. § 1699.

« que les entreprises de cette nature *sommairement onéreuses*, ne peuvent être
 « faites que par des grands propriétaires, ou par l'État, et *moins dans la vue de*
 « *profit prochains*, que sous les rapports généraux de salubrité, population et
 « industrie. »

2065. Per **risposta** addurrò il calcolo economico della colmata addietro descritta (§ 1595) fatta in quel d'AVIGNONE. La superficie colmata riesce di 9 ettari in tre inverni; poni, come dissi, 3 ettari l'anno, sopralzati di 50 a 70 centimetri. Dal computo di 40 ettari già ridotti, il dispendio pei ridetti 5 ettari ammonta come segue :

<i>Tassa al canale di Crillon</i>	. . . . .	L. 150
<i>Due raccolti perduti</i>	. . . . .	» 300
<i>Fossi</i>	. . . . .	» 100
<i>Arginelli, metri cubici 1500 a L. 0 30.</i>	. . . . .	» 450
<i>Conservazione dell'arginamento</i>	. . . . .	» 150
<i>Riduzione a terreno coltivabile</i>	. . . . .	» 150

Totale per 3 ettari . L. 1,300

Spesa per ciascun ettaro . » 433

Nel § 1971 ho pur notato l'aumento di valor capitale che acquista il fondo colmato, il cui prezzo da L. 1,200 l'ettaro perviene a L. 7,000. Non credo necessari altri computi, cui tutti soverchia quello di tramutare pozzanghere, lagrimevole causa di malaria e di egritudine, in prati e campi, patrimonio novello creato dalle colmate a coloro non solo che le formano, ma eziandio alle Comunità, che colle medesime acquistano, sto per dire, nuovo aere e nuova vita, senza parlare dell'aumento di lavoro, di produzione, di commercio, e in complesso di bene stare universale.

2066. Quante opere gigantesche non costarono enormemente di più che non avrebbe importato l'ingegno delle colmate? Quanti mali e inconvenienti gravissimi non si sarebbero prevenuti? Si lasciano sorgere villaggi e casolari numerosi in luoghi condannati, tra prossimo avvenire, a peggiorare sino a doversi poi abbandonare, perchè non si avverte alla legge ineluttabile della Natura che coi suoi elementi tende incessante a fare scomparire le asperità della crosta terrestre. Io non so se la *Neva*, essendo sfioratore del lago di *Ladoga*, possa condurre torbide rilevanti. Certo se questa condizione si avverasse, la capitale creata da PIETRO il Grande sarebbe opera d'anco più grave e sconsigliato divisamento (1). Allora forse dodici o quindici anni impiegati a colmare quel territorio

(1) La situazione di PIETROBURGO, dice Melchiorre GIOIA, in terreno basso tagliato dai bracci della *Neva*, l'espone naturalmente a quelle inondazioni che delle escrescenze ordinarie de' fiumi sono necessarie conseguenze. Ma una ben altra cagione l'assoggetta a disastri straordinarii... ed è la sua posizione in un fondo lungo e stretto... per il quale s'impedisce il decorso di questo fiume (la *Neva*)... l'imboccatura della *Neva* non è più che uno stretto in cui due masse di acqua si urtano, s'innalzano, si accavallano, e quindi inondano il terreno circostante. Nessuna diga, nessun canale di scolo potrà mai

avrebbero protratta la nascita di quella Capitale dal 1703 al 1720, ma in pari tempo risparmiata la costruzione di arginamenti di granito, la vita di 100,000 operai, quella di tante vittime delle inondazioni (1), rinsanita la malaria, e rimosso un immenso pericolo sulla futura esistenza della stessa metropoli.

Ma facciam passo a un cenno di confronto del sistema di rinselvare, col l'ingegno delle colmate.

3. Boschi e Colmate.

2067. Polizia forestale. Le terrestreità menate dalle correnti dell'acque, vuole il PALEOCAPA, di molto aumentate pe' generali diboscamenti contro i quali è grido universale in tutta Italia media e settentrionale sulle rive dell'*Arno*, dell'*Adda*, del *Dora* e dell'*Isonzo*. Ma « quand'anche il rivestire di boschi un vastissimo territorio dissodato fosse rimedio a cui si potesse sul sodo pensare, sarebbe mo egli rimedio sufficiente? Sarebbe egli la panacea generale alle nostre idrauliche calamità, come da molti si va predicando? Noi invero, dic'egli, nol possiamo credere (2) ». Tuttavolta il MEGUSCHER voleva che « l'azienda delle foreste avesse un fine politico . . . » implorava « un sistema ben inteso di disciplinari regolamenti di polizia forestale. A talchè i singoli possessori di terre boscate nelle relative loro intraprese e operazioni, « nel perseguire i propri vantaggi vengano a pro del ben essere pubblico vincolati in guisa che sia assicurata la conservazione del bosco . . . » (3). Le tristi esperienze dei tempi andati, i gravi danni a cui ora sono sottoposte tutte le nostre provincie del monte e del piano, ed i disordini derivati dalla estirpazione e ruina dei boschi montani di questi e di altri paesi, abbastanza persuader ci debbono della convenienza e necessità di porvi riparo col conservare i pochi e semi-distrutti boschi, e col rimettere con tutta sollecitudine quelli di già distrutti e disertati ». Ma per conoscere il nodo gordiano di questo problema è da fare il seguente riflesso economico per chi non gli basti quanto n'ho detto.

2068. Calcoli. Il rimettere *boschi già distrutti e disertati*, è tanto facile quanto riprendere alle foci d'un fiume la buona melma e riportarla in cima all'alpe onde rivestirne le roccie e coste denudate. Calcolano alcuni autori forestali che una quercia al momento della sua piantagione costi 50, o 60 centesimi, ed aumenti successivamente di valore nelle proporzioni che seguono secondo la natura del terreno.

preservare la nuova Capitale della Russia da questo flagello, il quale tosto o tardi dee cagionarne la distruzione. *Filos. della Statistica*. MILANO 1829. Tom. I, pag. 59 e 60. Questo PIETRO detto il GRANDE, per far sorgere la sua Capitale in mezzo ad insalubri paludi, vide senza sgomentarsi perire 100000 operai di siento, di fame e della malsagittà del clima, e per popolarla dovè forzare colla violenza a vivervi non solo popoli di contrade adiacenti, ma delle più remote dell'impero.

(1) Nel 1777 l'acque crebbero 6 metri sul pelo ordinario della *Neva*, e ne rimasero vittima 3000 persone: nel 1824 salirono a 7 metri; i morti furono 11000, e molto maggiore il numero delle persone smarrite. Cioià *ibidem*, pag. 60.

(2) PALEOCAPA. *Indizii della portata magra de' fiumi*. Memoria letta all' I. R. Istituto Veneto. V. *Memorie* del detto Istituto. Vol. I, pag. 115.

(3) MEGUSCHER Francesco. *Memoria* in risposta al quesito: *additare la migliore e più facile maniera per rimettere i boschi delle montagne diboscate dell'Alta Lombardia, e per conservarne e profittarne*; premiata dall' I. R. Istituto Lombardo.

		Buon terreno		Terreno mediocre
a	25 anni . . .	Lire 3 . . .		Lire 2
	50 . . .	" 11 . . .		" 9
	75 . . .	" 20 . . .		" 15
	100 . . .	" 50 . . .		" 20
	125 . . .	" 40 . . .		" 27
	150 . . .	" 70 . . .		" 52

Il coltivatore pratico calcolerà invece su 1000 piante, ed accordato che 9 decimi riescano a buon fine, malgrado le contrarietà dalle quali è avversata la coltivazione, tenuto calcolo delle cure, e custodia necessarie per quella piantagione, e il valore del suolo, ne trae di non dovergli costare meno di circa 1000 lire cotali 900 piante le quali stando al precedente ragguaglio produrrebbero:

		Buon terreno		Terreno mediocre
a	25 anni . . .	Lire 2700 . . .		Lire 1800
	50 . . .	" 9900 . . .		" 8100
	75 . . .	" 18000 . . .		" 15500
	100 . . .	" 27000 . . .		" 18000
	125 . . .	" 56000 . . .		" 24500
	150 . . .	" 65000 . . .		" 28800

2069. Rettifiche. Ma qui non si ferma il calcolo del pratico, il quale trova assai difficile quello accrescimento ne' terreni in pendio, e semprecchè abbiano strato sufficiente di terra per alimentare quella vegetazione, la sua speranza non si estende nè manco al provento sopra assegnato pel terreno mediocre. Invece nelle alluvioni, nelle colmate, ivi trova avverarsi lucrosa produzione lasciandole vestire spontanea vegetazione: onde spiegasi perchè pochissimi i boschi montani ripiantati, quantunque tanto si esaltino e raccomandino, per converso assai più frequenti quelli nel piano da quasi niuno, siccome necessari, acclamati. Anticiperò in questo luogo lo specchio economico degli imboschimenti creati al monte e al piano, di confronto all'interesse composto del danaro impiegatovi di primo impianto. Nell'imboschimento di piano, intendo sempre in terreni alluvionali ove germogli spontaneo, la spesa è nulla; ma il valore del suolo essendo assai maggiore, fo supposito che pel pratico coltivatore si pareggi al dispendio di coltivazione al pendio, benchè l'imboschire artificiale in sì fatti luoghi sia molto più dispendioso che non credesi da alcuni scrittori georgici. Considerando perciò 50 lire annue d'altri proventi cui rinuncia il coltivatore, poi le tasse, le spese di sorveglianza ecc. non si calcolerà mai sopra indennizzo minore di 100 lire annue. Ora noi avremo, ammesso il superiore ragguaglio, il seguente provento dalle piante.

		Valore nel terreno pendio		Valore nel terreno alluvionale
Dopo	25 anni . . .	Lire 1800 . . .		Lire 2700
	50 . . .	" 8100 . . .		" 9900
	75 . . .	" 13500 . . .		" 18000
	100 . . .	" 18000 . . .		" 27000

2070. Nel 1° LIBRO (§ 292) ho detto che una sola lira in meno di 300 anni, depositata ogni giorno al 5 per cento cogli interessi riuniti s'aumenterebbe sino a 2 milioni di lire. Non dobbiamo attendere i 300 anni: pur tuttavolta almeno i 25 ed allora dalla tavola recata nel § 291, troveremo che 120 lire di spesa coi frutti doppi varrebbero in quell'epoca lire 4911. Ora 2211 lire di perdita sarebbero vaghissimo premio all'avere sbadigliaciato per tutt'un quarto di secolo !

Ognun vede che nel piano stesso ed in luoghi d'alluvione feracissima potrà convenire al solo proprietario, cui difettino i capitali occorrevoli per ridurre quel suolo *agrario e coltivabile* (§ 19) il limitarsi ad attendere lo spontaneo crescimento di quella vegetazione boschiva donatagli senza spese dalla Natura. Però perde assaissimo rispetto al provento reale che n'avrebbe, profittando del terreno secondo le norme della vera rurale economia. Ma non dilungherò più oltre facendo constare la molto maggiore disutilità dell'intraprese di rimettere boscaglie in pendii luoghi e scoscesi, premendomi di non trasandare cenno d'ulteriore confronto tra lo stesso ingegno delle colmate e l'impiego delle macchine.

4. Colmate e Macchine.

2071. **Sull'impiego delle macchine** ho discorso a lungo nel CAP. XII, e nel XIV. Non però raffrontandolo al metodo di rinnalzare luoghi colle colmate. Un esempio di fatto giova per designare come le circostanze locali possano giustificare il ricorso al mezzo comunque dispendioso delle macchine. Nella Maremma di VADA le acque della *Cecina*, del *Tripesce* e della *Fine* colle loro deposizioni formarono probabilmente la pianura che dall'unghia di Colle Mezzana si distende sino al mare, fra il primo e l'ultimo de' menzionati fiumi (1) naturalmente coll'aiuto de' ributti del mare. La parte più elevata di questa pianura non avendo bisogno che di fosse per iscolare, concessa a livello, venne in breve giro d'anni per la massima parte ridotta in coltura: quindi « sorti come per incanto, dice il FRANCOLINI ingegnere, vigne ed oliveti, cento case ed un tempio ove dieci anni addietro s'imboschiva l'ispido cinghiale, e strisciava il rettile velenoso ». Altra porzione di quel piano, meno elevata, però sensibilmente più alta del basso mare, venne rinsanita mercè le cure ed intelligenza del MURICCHI Cav. Pietro. « Seminare e custodire rigogliose pinete sui tomboli del mare; escavare fossi abbastanza larghi e profondi facendo sboccare tutte l'acque compatte in mare per sole tre foci armate di cateratta, sopprimendo le diramazioni soverchie, onde la massa meno divisa meglio avversasse l'azione *sorrenatrice* dei libeccii: ecco le opere da cui s'ebbe « prospera la cultura de' cereali e delle biade ove quattro anni addietro solo bido, cannella, e fieno palustre si raccoglieva ». Restava una terza porzione, cioè i terreni cui è impossibile per la loro depressione avere naturale scolo nel mare. Ma la colmata non si tenne eseguibile: non pregio di terreni da sommergere,

(1) *Cont. degli Atti de' GEORGOFILII*. Vol. XXIX.
Istituzioni d'Agricoltura V. III.

o numero di abitanti, o entità di fabbriche cui si dovesse riguardo: si bene 1° la spesa di condurvi la *Cecina* o una sua diramazione: 2° i danni « ai quali sarebbe andata esposta la parte sana della pianura CECINESE »: 3° il pericolo di contribuire cogli scarichi della colmata alla oblimazione del porto di VADA.

2072. **Esaminiamo** imparzialmente questi tre ostacoli all'impiego della colmata. « Celebri architetti di acque altra volta l'ebbero in esame, e la riprovarono »; ma per avventura alcune altre condizioni locali vi concorrevano. Infatti,

1° la spesa del *portatore* non poteva riuscire imponente (a petto della prima compra di macchine, e capitale rappresentante il perpetuo dispendio pel loro esercizio) quando il terreno da colmare era costeggiato dalla *Cecina*.

2° i danni de' terreni superiori non si possono ammettere che dipendenti da ogni mancanza di buone regole nell'esecuzione della colmata che inferiormente si voglia attuare.

3° il pericolo d'oblimazione nel porto di VADA, non solo non può derivare dalla colmata, ma quando essa sia regolarmente fatta, non potendo disfogarne che acque chiare, il suo *scaricatore* avrebbe coadiuvato a migliorare l'espurgo del porto, anzichè ad interrarlo.

2073. **Calcolo economico.** Per attivare prosciugamenti colle macchine si richiegono fossi interni quanto per le colmate, e talora argini di cinta per difendersi da esterne acque. Nel presente caso convenne far convergere tutte le acque presso la punta di CAPO CAVALLO, sottopassare con chiaviche a sifone gli scoli de' terreni più elevati, e costruire il bacino con corsia murata, ed altro fosso murato con fondo alto braccia $5\frac{1}{2}$ (metri 2,04) sul pelo d'acqua del bacino. Un rotone a pale, del diametro esterno di braccia 8 (met. 4,66) è mosso da una macchina a vapore della forza di 8 cavalli, della fonderia in Livorno dell'HOPPER. Calcolava il FRANCOLINI che « basterebbe l'azione cumulata della macchina in un solo mese dell'anno a tenere asciutto il terreno, anche se parte alcuna dell'acqua non fosse eliminata dall'assorbimento, e dalla evaporazione ».

2074. **Opportunità speciale.** Il tornaconto nella presente circostanza è prodotto dalla locale condizione favorevole di offrire alla macchina la destinazione secondaria di ridurre grano in farine, in causa della scarsità di mulini da grano nelle vicinanze di VADA: « ne discende la prova dal conto numerico che ritraggo dalla stessa nota del FRANCOLINI.

2075. **Dati numerici.**

CALCOLO DEL DISPENDIO PRIMITIVO

<i>Edificio</i> comprendente l'uso di mulino T.	Lire 23000
<i>Affossatura</i>	6000
<i>Macchina</i> compresa la caldaia	8000
<i>Rotone</i> comprese le pale	3000
<i>Meccanismo</i> moltiplicativo	9000

Tosc. Lire 49000 = Ital. Lire 41160

Riporto	Tosc. Lire	49000 = Ital. Lire	41160
<i>Maggior valore del terreno, stiora</i> 4200 (ettari 220,50), calcolando scudi 6 a <i>stioro pisano</i> di differenza tra il ter- reno palustre e quello a coltura			
Sc. 25200		176400	148176
<hr/>			
Avanzo nella spesa primitiva	T. Lire	127400 = Ital. Lire	107016
<hr/>			

CALCOLO DEL DISPENDIO ANNUO

<i>Frutto delle Lire 127400 d'avanzo</i>	T. Lire	6370 = Ital. Lire	5350 80
<i>Prodotto presunto de' due palmenti,</i> contando 72 giorni di macinatura . . .		5600	4704 00
<hr/>			
	T. Lire	11970 = Ital. Lire	10054 80
<hr/>			

Spesa giornaliera

<i>Salarii</i>	Lire	6
<i>Combustibile</i>	"	26
<i>Consumo di macchine ecc.</i>	"	10

Lire 42

Spese per 72 giorni della macinatura	T. Lire	5024 = Ital. Lire	2540 16
" 30 giorni per lo scolo	"	1260	1058 40
<hr/>			
	T. Lire	4284 = Ital. Lire	3598 56
<hr/>			

Avanzo nella spesa annua	T. Lire	7686 = Ital. Lire	6456 24
<hr/>			

2076. Non assumerò le parti di critizzatore: solo indicherò le questioni cui dee por mente l'agricoltore, ove si trovasse in analoghe circostanze.

La differenza o maggior valore del terreno ammette alcun dubbio, trattandosi di terreno vergine da ridurre, da farvi scoli, piantagioni, edifici?

Vi sarà grano sufficiente per richiedere 72 giorni interi d'esercizio?

La spesa di salarii calcolata per soli 102 giorni, sarà affatto nulla negli altri 260 giorni, se non altro per custodia ecc.?

Basteranno i soli 30 giorni d'esercizio della macchina per lo scolo, senza calcolo di annate piovose, e di sorgenti, ora latenti in causa del peso dell'acqua soprastante?

Rilevo che il sistema di prosciugare i terreni colle macchine venne ideato da GHERARDO SALVIATI sino a' tempi di Cosimo I (1): tengo fermo riuscire utilissimo per alcune località, come nel padule di *Fucecchio*, quando si possa ac-

(1) *Contin. degli Atti de' GEORGOFILI*. Vol. XXIX, pag. 225.

compagnare con altri utili industriali, o quando s'adempia il consiglio del SALVAGNOLI, cioè si adotti senza intermettere le colmate. Altrimenti si grava il terreno di tale onere perpetuo, da rendere la coltivazione impossibile negli anni in cui i generi prodotti valgono minimi prezzi.

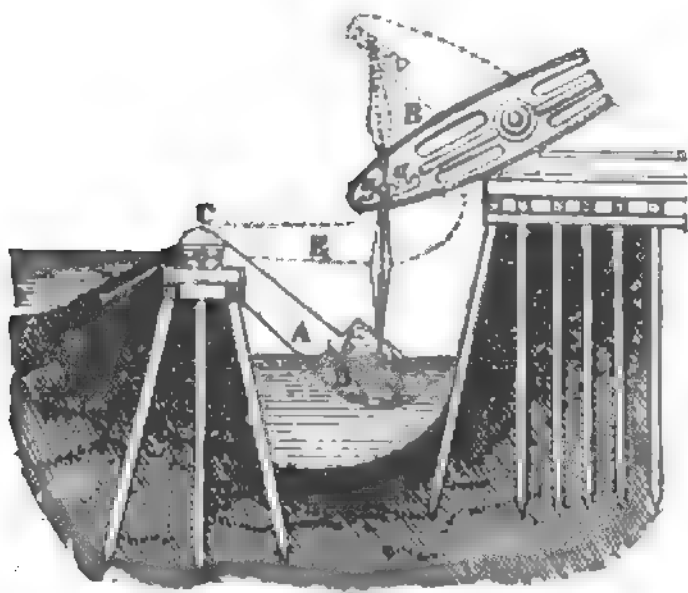
2077. Per le **macchine a vapore**, gli elementi di calcolo onde stabilire la convenienza sul loro impiego furono già discussi genericamente nel IX LIBRO, e ne' particolari nel CAPITOLO VI. Soggiugnerò pochi cenni sul suo uso per grandi opere di prosciugamento, in ispecie dappoichè ho veduto introdursi (com'appare dal § 657 ecc.) anco in Italia (1).

Le ruote così dette a *vuotamento*, a stima del FAIRBAIRN, benchè costituiscano una macchina semplice ed efficace, non forniscono risultati economici nel prosciugamento de' terreni depressi. Colle macchine fatte sul principio di quelle di CORNOUAILLES, lo spendio del combustibile può al terzo ridursi. In quelle a condensazione mercè il consumo di 4 a 5,50 chilogrammi di carbone, per ora e per cavallo, si deono elevare 270,000 chilogr. d'acqua all'altezza d'un metro per ciascun minuto secondo: coll'altre, a semplice effetto, di CORNOUAILLES, se ne innalzano colla stessa quantità di combustibile 1,080,000 chilogrammi. Il qual effetto, si riducesse anco a soli chilogr. 710,000, sarebbe sempre triplo del primo. Onde il FAIRBAIRN investigò e propose una macchina sul modello di quelle.

2078. Macchine del Fairbairn. Una ruota idrofora richiede una forza di uniforme azione per vincere la resistenza che i cappelletti, truogoli, o secchii incontrano incessantemente nello attingere l'acqua a un livello successivamente inferiore, o rimontarla allo stabile livello superiore. Havvi movimento continuo, dunque la resistenza essendo costante, la forza, e per conseguenza il consumo del combustibile, deono essere eguali agli effetti. Invece valendosi d'una doccia, o conca, richiedesi un movimento alternante o di *va e vieni*, e basterà che si applichi il principio alternativo di lavoro utile.

Un contrappeso applicato all'opposta estremità del bilanciere B nell'appar-

Fig. 356.



recchio, la di cui porzione importante scorgesi nella fig. 356, viene a sollevarsi quando la conca A discende girando attorno un perno collocato in C, per immergersi nell'acqua e riempirsi di liquido mercè le animelle o valvole D. Quando quel peso è pervenuto alla sua massima altezza ricade in forza della sua gravità, rilevando coll'estremità opposta del bilanciere la conca A sino alla posizione allo incirca orizzontale E, d'onde l'acqua vuotasi per C al di sopra di

(1) Nell'*Incoraggiamento*, periodico FERRARESE, del 10 febb. 1853, pubblicasi il Programma d'una SOCIETÀ di Opificii a vapore, limitata per ora a motori per macinazione di cereali, e brillatura di risoni. Le auguro tale successo da estendere di poi il suo scopo anco a tentativi di prosciugamenti ecc.

quel perno o asse di rotazione. Questo giuoco ripetesi ad ogni salita del contrappeso: la sua elevazione è prodotta dall'introduzione del vapore nel cilindro: e dalla sua ricaduta è prodotto l'alzamento dell'acqua.

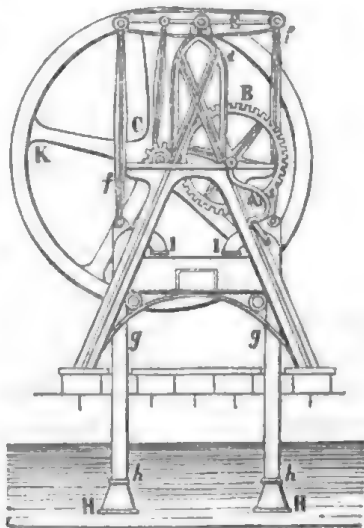
Cotale disposizione s'adatta egregiamente alle macchine a semplice effetto di CORNOUAILLES, per l'introduzione di parte del vapore al grado di tensione bastevole a vincere l'inerzia del peso, e mantenere il suo movimento d'attività mediante la di lui espansione, e pel vantaggiare della forza di gravità onde sollevare il fardello della conca ricolma.

La conca o cucchiaina ha metri 7,50 di lunghezza, e 9 di larghezza: è composta di lastre di lamiera chiodate come nelle caldaie, e consolidate con isbarre e verghe di ferro, e il meccanismo è disposto a modo di sollevare a ciascun colpo 17 tonnellate d'acqua. La macchina a vapore che lo pone in moto è della forza di 60 cavalli, col consumo di chilogrammi 1,12 a 1,55 per ora e per cavallo. Mediante una serie di cuscinetti *a a*, *b b* collocati gli uni alla estremità del bilanciere, gli altri sulle sponde della conca si varia la profondità cui deve essa sommergere.

2079. Fin qui l'ingegnere FAIRBAIRN (1). Egli è certo che il peso della conca o cucchiaina vuota sussidia il vapore a sollevarla posciachè piena. Havvi però perdita di tempo, e il tempo nell'arte di prosciugamento è il tutto, quando l'acqua da eliminare riceve qualche alimento da sorgive. Oltacciò è da riguardare al caso di aver d'uopo che l'acqua s'elevi a considerevole altezza (come nelle circostanze addotte al § 680). Laonde invece che la forza del vapore s'impieghi a sollevare un contrappeso, intantochè la conca discende per attignere l'acqua, o applicando l'ingegno del WALKER (2) o altro analogo, potrebbe sollevare altra conca, e così due alternativamente riempiendosi e vuotandosi, il tempo impiegato di metà si ridurrebbe. Quando poi l'acqua fosse molto profonda, l'una delle conche potrebbe versarla in un primo bacino, d'onde l'altra l'estraesse per riversarla più in alto. Mi starò contento di chiarire l'idea del WALKER col disegno offerto nella fig. 557, rimettendo tanto per questo che per l'altro ingegno proposto, la descrizione delle particolarità relative al XXIX Libro, cui spettano i ragguagli occorrevoli nella rurale ARCHITETTURA.

2080. Noterò intanto, che se il meccanismo del FAIRBAIRN richiede un motore di 60 cavalli e circa chilogrammi 1,25 di combustibile, per avere sotto

Fig. 357.



(1) TECNOLOGISTE. Tome III, pag. 91 e 92.

(2) Machine hydraulique de WALKER. Technol. III, pag. 465.

pari altezze doppio effetto coll'esposta modificazione, potrà bastare il motore di 40 cavalli, e il consumo appena di chilogrammi 0,80 a chilogrammi 0,90. Ovverosia con egual forza e consumo si potrà conseguire di elevar l'acqua a una metà più di altezza. O infine con egual motore e consumo, ancorchè le due conche in luogo d'una debbano farsi alquanto minori, invece di un milione di litri d'acqua, presso a 1,500,000, o 1,600,000 in pari tempo se ne smaltiranno.

Art. IV. Esempi.

2081. I riflessi sulle opere progettate e eseguite, accennando sempre a circostanze locali, porgono la più splendida face per illuminare la pratica. In subbietto così multiforme, come l'ammendamento in genere di luoghi o malsani; o maremmosi, o per qualsiasi causa incoltivabili, presenta aspetti così varii e diversi secondo i luoghi, che non deono riuscire disgradevoli nè inutili i pochi cenni che seguono, ed offrono avvertimento di non poche condizioni avversanti o favorevoli, dal cui esame, quando male o bene apprezzato, può riuscire il mal esito o il successo dell'intrapresa.

2082. Pratiche Biellesi. Lodai, forse soverchio a stima d'alcuni, e raccomandai l'ingegno di obbligar l'acqua a riparare, a restituire, a riordinare quanto colle sue intemperanze ha disastroato e sconvolto. Il miglior mezzo di farlo in assai luoghi sarebbe avvezzare i coloni stessi a quelle incessanti minute cure, la cui somma equivale poi ad opere rilevanti e dispendiose. E potrei citare esempi non pochi, ma dee bastare il seguente a propugnare che in agricoltura non di rado *si vuole ciò che fermamente si vuole*.

• L'acqua, agente necessarissimo all'agricoltura (1) che fluisce dai nostri monti e serpeggia nel sottoposto terreno scorrendo in tanti rivoli e torrenti, si dee pressochè ripetere da due principali, il *Cervo* e l'*Elvo*. Questi accrescendosi colle piogge e colla deliquescenza delle nevi, irrigano poca superficie della parte superiore della provincia, e tutte vanno ad innaffiare le sottoposte risaie. Già rapidi prima di essersi arricchiti di tutte le acque che in essi scaricano i vari rivoli e torrenti di second'ordine, diedero colle loro corrosioni origine alle pianure di *CHIAVASSA*, *VIGLIANO* e paesi successivi, ed a quelle d'*OCCHIEFFO* e *MONGRANDE*. In questi piani il terreno varia dal generale della provincia; *Oriolo* (2) è il primo strato, ghiaioso il secondo, sotto del quale trovasi ancora l'argilla ferrigna. In queste pianure la vegetazione delle piante legnose è rigogliosissima, colle anfibie crescono le quercie che frequentemente vediamo alternate da piante alpestri, i cui semi sono trasportati dalle acque, e tutte le cereali vi lussureggiano. Qui si vedono le più belle praterie coperte dalle più utili

(1) *Sopra alcune parti dell'Agricoltura Biellese, e cenni di una Deputazione della Società per l'avanzamento delle arti, dei mestieri, e dell'Agricoltura di questa provincia. Rep. d'Agr. VARALLO 1859, Tom. IX, pag. 570, 571.*

(2) Intendasi quel terreno in cui poca argilla e terra calcare è mista a molta sabbia e ghiaia.

piante da foraggio, che con poco aiuto dell'arte allignano e danno copioso taglio di fieno ».

2085. Ma che accade egli di sovente? « Le acque, prosegue la citata narrazione, nelle maggiori loro escrescenze scarnando tutto, lasciano le tracce del corrosivo loro corso, mettendo allo scoperto nuda ghiaia e sassi; allora il contadino attento (qui vi dobbiamo lode) in breve rinverdisce que' spolpati fondi mediante spianamenti e rigagnoli, coi quali procura su quelli far iscorrere lo stesso corpo che imperversando li scarnava; e questo fattosi mansueto cede a tutte le volontà dell'agricoltore, si lascia dirigere, e depone la gran quantità di sostanze fertilizzanti, di cui è sempre carico massime in certe stagioni dell'anno: rivestendo così in poco tempo quei nudi sassi di cotica erbosa, ne sorge tosto una prateria, alla quale non altro governo presta il contadino, tranne quello di dirigere le acque, le quali perennemente vi lascia, e forse di troppo, e ne trae abbondantissimo ed ottimo raccolto ». Ma riguardiamo a condizioni e circostanze più rilevanti.

2084. La **Sologne** offre vastissimo incolto, di recente acquistato per un milione e mezzo di lire. Quando si traversano quelle lande e gli scopeti del **BERRY**, pochi pensano esservi sepolti immensi tesori di fatiche e danari più volte profusi per ridurli a coltivazione. La terra pur troppo cuopre gli errori del coltivatore, come quelli del medico. Colà **FIAMINGHI** condussero le loro gagliarde razze di bestiame, le loro avene, le loro colture semi-ortolane. Altrove de' **BRIARDI**, più lungi de' **PICARDI**, cimentaronsi a trasportare la coltivazione delle loro pianure, in quel suolo siliceo, argilloso, saturo d'acqua e d'acido umico. Coltivatori d'oltre **Reno**, altri, **INGLESI**, hanno lasciato in quel suolo la memoria e la traccia de' loro infortunii. Neo-agronomi **Parigini**, i quali per aver data un'occhiata agli **Annali di ROVILLE**, o passeggiato sei mesi alla campagna, determinarono di rigenerare l'agricoltura di quelle provincie secondo loro incaponite, tentarono e conseguirono rovesci crudelissimi. L'acquistare immense estensioni con modica somma, la frenesia de' dissodamenti, sedussero capitalisti speculatori, alzarono i prezzi di que' terreni, e il mal riuscito cimento li ridusse di nuovo a prezzo ancor più vile (1).

2085. Quale la **CAUSA** di tante sventure? Certo **MALINGÉ NOUËL** pensò doversi ricorrere al sistema pastorale. Ma in sostanza sieno in **SOLOGNE**, o a **CIRIÉ** nel **PIEMONTE**, o in qualsivisia paese del mondo scopeti, lande, e simili estensioni incolte, mentre si veggono circondate da luoghi ridotti a buona coltivazione, il difetto consiste nella mancanza degli ammendamenti primarii stabili che deono precedere, e soli ponno rendere quegli incolti a condizione di terreni coltivabili. Se nella **CAMARGUE**, la *Compagnia di prosciugamento*, benchè fornita di mezzi vastissimi, diede opera a grandi lavori d'ammendamento, ma non conseguì risultamenti felici, gli è perchè non seppe a dovere eseguirli. *Comme vice essentiel dans les travaux, nous remarquons l'insuffisance de largeur des canaux d'irrigation, le prompt engorgement des prises d'eaux et le défaut de débouchés rapides vers la mer* (2). L'ingegnere **HERVÉ MANGON** propone di

(1) *AGRICULTURE DU CENTRE. Établ. past. de la Charmoise. Journal d'Agr. prat.* III, pag. 433.

(2) *Journ. d'Agric. pratique.* 1 Série. Tom. IV, pag. 353.

applicare alla SOLOGNE l'irrigazione, nello stesso modo ch'essa ha pur adempiuto con successo a rendere coltivabile la CAMPINE nel Belgio (1). Ma vi sono bassure da prosciugare, e la composizione meccanica del suolo da migliorare, ed arla da rinsanire. Chi può tenere la sola irrigazione da ciò?

2086. In quella male avventurosa contrada affermasi la vita media inferiore d'un quarto al resto della Francia. La sola irrigazione sarà da tanto per dilungare l'esistenza di quella popolazione? La quale tende a conservare i suoi incolti pel pascolo degli animali; i suoi stagni, perchè una magra pesca è pur meglio che nulla. Nè può rivolgere pensiero a prati o cereali; perchè manca d'ingrassi; perchè la marna onde supplire al difetto dell'elemento calcare è sì lontana da non compensare le spese del trasporto; perchè mancano le braccia, e perchè non si trova denaro a buon mercato: nè vorrà ricorrere a piantagioni, perchè difetta de' mezzi, e quando vi riuscisse, il prodotto in fascine e legna sarebbe nullo, perchè non ve ne sarebbe la vendita. E questa contrada conta non pochi chilometri d'estensione. Quel governo, nella sua visita ufficiale dell'aprile 1852, ammise il progetto di creare grandi canali che la percorressero sul dorso de' terreni più elevati onde meglio servire all'irrigazione ed al mantenimento degli stagni da conservare. Da queste nuove arterie sorgerebbe nuova vita di circolazione, di navigazione e di fertilizzazione, perciocchè a buon prezzo sarebbero trasportate le marne di ammendamento.

2087. Ora io dico, se la stessa *Sologna* e la *Loira* dovranno fornire l'acqua di quelle arterie, perchè non ne forniranno eziandio della torbida, e ponendo gradualmente quelle bassure ed altri terreni in colmata, col rinterro di quelle, ed il miglioramento meccanico di questi, senza condurre in barca la marna, non si potrà egli riuscire in brevi anni a prosciugare, elevare, ammendare e sanificare quel paese? Io quindi non so comprendere come il BECQUEREL, incaricato di fare sin dal 1848 un rapporto degli studi intrapresi pel miglioramento della SOLOGNA, questione secondo lui di vitale interesse per una popolazione *malade et pauvre, répandue sur une superficie de 500 lieues carrées*, in tre rapporti annuali fatti al Consiglio generale del LOIRET, e nella comunicazione fatta all'Accademia delle Scienze (2) di Francia, sperì di comporre il terreno vegetale che manca con *semis d'arbres verts qui réussissent si bien dans plusieurs parties de la Sologne, et contribueront à former au bout d'un certain nombre d'années une couche d'humus, dont l'agriculture tirera parti plus tard, soit pour la culture des céréales, soit pour celles des arbres forestiers*. Rammenta come il LAVOISIER nel 1787 proponesse la formazione d'un canale per ismaltire l'acque onde nell'inverno quella provincia divien vera palude: ma non è da meravigliare se a due chimici non occorse nè manco di discutere la possibilità di altro canale che guidando torbide radicalmente quel padule ammendasse.

2088. Ho detto altrove, affermarsi dall'ingegnere CONTE, assai agevole ammendare il deserto immenso della CRAU colla colmata (§ 1972). La storia ci ha conservato memoria del citato progetto di LEONARDO DA VINCI (quando nel 1518 vi-

(1) *Études sur les irrigations de la Campine* ecc. par HERVÉ-MANGON. Opuscolo di 120 pagine con tavole.

(2) Séance du 2 février. *Comptes Rendus*. Tome XXXIV, pag. 132.

sità la SOLOGNA con Re Francesco I di Francia) consistente in un grande canale di navigazione alimentato dalla *Sauldre* che dovea traversare ROMORANTIN, e servire di grande arteria di navigazione; ma s'ignora s'è v' unisse qualche piano di colmata (1). Quando sotto la direzione del LICHTENSTEIN di MONTPELLIER, si compose la società per le risaie della CAMARGUE, il barone RIVIERE intravide la necessità di utilizzare dell'acque torbide (2). Certo oltre quanto ho detto della *Loira* e della *Sologna*, ponendo mente alla grande e piccola *Sauldre*, al *Beuvron*, alla *Rève*, ed alla *Croizine*, tutti corsi che la intercettano; riflettendo che l'ultimo Intendente del BERRY, il DU PRÉ DE SAINT-MAUR nel 1785 ripropose l'esecuzione del Canale di LEONARDO, purchè *ce canal fût tracé latéralement à la Sauldre, et qu'il cheminât sans s'élever sur les plateaux, et sans opérer du limonage*, onde appare che, se non LEONARDO, alcun altro avesse anteriormente avvisato a profittare delle torbide di quella corrente: son tratto a conchiuderne, anche senza conoscere i luoghi, che gran parte della SOLOGNA si può rinsanire soltanto colle colmate, s'egli è pur vero che quel paese sia quale videlo ARTURO YOUNG nel 1787, *pays plat, maigre et graveleux*..

2089. Lago di Fucino. Per dare un'idea del profitto immenso che può ripromettersi dalle grandi e pubbliche opere di ammendamento, offre memorabile esempio la restaurazione del celebre emissario di CLAUDIO, di cui s'è detto più volte. I terreni emersi dall'acque, in causa della depressione del lago ottenuta colla riattivazione di quel Romano monumento di sapienza economica e rigeneratrice, ammontano ad ettari 14526; cioè a dire, non calcolando il suolo occupato da strade, scoli o incoltivabile, sonosi recuperati più di 13 mila ettari di terreni feracissimi nel cuore del secondo ABRUZZO ulteriore, il cui valore vuolsi ascendere a non meno di 25 milioni di lire (3). Ora lo AVAN DE RIVERA che diresse quella grande restaurazione assistito dal GIURA, nel 1836 proponeva il totale prosciugamento del lago. Una speciale Commissione calcola la spesa necessaria al di sotto di due milioni di ducati, il valore de' recuperabili terreni a sei milioni. Non sarebbe che il compimento « la perfezione di un' opera con tanti minori lumi e minori mezzi, 18 secoli addietro eseguita da risoluti e forti uomini, dagli Italiani di Roma.

2090. Per l'universale, lo ammendare un incolto è superiore in utilità a qualunque altra industria, capace unicamente di creare salarii *aleatorii*. Esso crea salarii certi, permanenti, perpetui. L'incolto non nutre persona: ammendato, nutre e non temporaneamente, ma per tempo indefinito il proprietario, il fittaiuolo, il mezzadro, e tutti gli altri campestri operai le cui braccia gli sono indispensabili (4). L'imposta fondiaria, l'indiretta, i beneficii del commercio su

(1) È da leggere nel *Moniteur Universel*, 29 agosto 1852, sotto il titolo LE CANAL DE LEONARD DE VINCI EN SOLOGNE, il curioso e fanciullesco aneddoto per cui si troncò l'attuazione del piano di LEONARDO.

(2) Egli richiedeva: *Que les prises d'eau actuelles, dites martelières, seront conservées pour qu'au moment des crues, les eaux limoneuses puissent être introduites par là sur les domaines au moyen de canaux particuliers actuels appelés roubines* ecc. *MONITEUR de la Propriété*. Onzième année, pag. 333.

(3) Si calcolano a ducati 457 per ettaro, cioè in totale ducati 5,977,824.

(4) I Comuni Italiani apprezzavano debitamente i lavori utili all'agricoltura. « Nell'interno, dice il CANTÙ, ciascuna (città) edificava mura, un palagio del Comune, una cat-

tutti i prodotti raccolti, dimostrano quanto meglio s'impieghi il pubblico danaro in opere di rurali ammendamenti, anzichè in sontuosi palagi, ed altre costruzioni di puro lusso (1). I Governi in generale paventano invece le intraprese di grandi prosciugamenti « bonificazioni » (2), « spesso vorrebbero con impiego di parole ciò che può solo conseguirsi con impiego di danari.

2091. Non dilungherò in altri esempi, e vorrei pure che bastassero i molti recati nel presente Libro a confortare gli uomini reggenti la cosa pubblica, a reggerla a dovere, cominciando dal perno principale della pubblica fortuna ch'è l'agricoltura, col recare in suo dominio tante estensioni dannate da secoli a sterilità e insalubrità. Incresce il convenirne, pur troppo vaste intraprese di bonificamenti non riuscirono a buon fine: ma il motivo, la colpa, dove e di chi sono? È celebre la storia dell'Emissario del lago di Vrana in DALMAZIA (3), per tacere di tante altre opere ed istituti, ma quali ne sono le cause?

« tedrale; loggie ove adunarsi a discorrere; broletti ove il popolo tutto trattasse gli affari della patria: canali che portassero il commercio e prosperassero l'agricoltura ». Gran parte di cotesti canali nacquero in quel secolo, come s'è già detto di que' di MILANO, BOLOGNA ecc.

(1) Da un manoscritto dell'antico mastro di palagio D'ANGIVILLIERS, dove sono descritte le spese di costruzione di VERSAILLES, si trovano ammontare a 1400 milioni di lire torinesi equivalenti, secondo il VOLNEY, in ragione del prezzo dell'argento nelle due epoche, a 4600 milioni di franchi, che ne rappresentano 6000 milioni d'oggi. VOLNEY Oeuvres, Tom. VII, pag. 130. *Leçons d'histoire*. Ora soggiugue il MOLL, da cui traggio queste indicazioni, le somme spese fin al presente per tutti i canali della Francia non oltrepassano 750 milioni. Il celebre M. THIERS, afferma Pietro LEVAN, *trouvait facile de dépenser 100 millions pour achever les monuments publics et très-difficile de reporter 300,000 fr. à titre d'encouragement à l'agriculture, sur laquelle on prélevait 75 au moins de ces 100 millions*.

(2) Nella circolare del 3 marzo 1850, il ministro DUMAS questo inculcava ai prefetti: *Faites-vous indiquer les terrains que l'on pourrait defricher, dessécher, planter, convertir en prairies par des arrosements. Accompagné d'un ingénieur, s'il est nécessaire, rendez-vous sur les lieux, et jugez par vous-même. Entrez en relation avec les particuliers, avec les communes que ces travaux intéressent. Votre habile et bienveillante intervention lèvera les difficultés, et en ouvrant la source du travail, assurera la richesse, le bien-être, et la tranquillité du pays*. Ma soggiugue: *Ne recherchez pas les vastes entreprises, mais bien plutôt les travaux modestes*, ecc.

(3) Epilogherò in questa nota la descrizione di cotesta intrapresa, dataci dal FORTIS. « È celebre il lago di VRANA in DALMAZIA, e noto anche a VENEZIA picchè gli altri di quella contrada non meno per la sua considerabile estensione di 12 miglia, che pel progetto immaginato da privata persona e messo anche in parte ad esecuzione, di scavarvi un Emissario per cui se ne scaricassero le acque al mare. Il ZENORINI, di chiara memoria, fu consultato sulla possibilità di siffatto scolo, ma non fu chiamato sopra luogo. Egli si fidò delle livellazioni fattevi all'ingrosso da non so quale ingegnere; e non vide altra difficoltà che quella della spesa, trattandosi di tagliare a considerabile profondità un Istmo di vivo marmo pella estensione di mezzo miglio. La spesa non ispaventò il progettante, che favorito dalla clemenza del SENATO ECCELLENTISSIMO, intraprese e sbozzò per così dire il suo lavoro, scavando coll'aiuto della polvere da cannone un canale, che giace abbandonato e imperfetto da molti anni, e restando così, dovrà in breve tempo, per la ruina delle sue sponde, otturarsi. Il fine dell'Emissario era di mettere a secco e in istato coltivabile 54000 campi occupati dalle acque, supposte stagnanti, e capaci di sfogo ».

« Io fui a vedere questo sconsigliato lavoro per la prima volta in compagnia di Milord HEAVY vescovo di Berry, e sul fatto conobblimo che ogni spesa e fatica vi era stata gettata, e il progetto fisicamente impossibile ed illusorio. Basta esaminare il lido del mare per chiarirsi di questa verità. Le acque del lago facendosi luogo pella vie sotterranee delle divisioni degli strati marmorei, portansi da per se sole al mare nel tempo della bassa marea; elleno sono impedito dal far questo viaggio quando l'acqua cresce o è a un livello medio. Da questa sola semplicissima osservazione apparisce, che qualunque

Nel 1806 il governo Prussiano donava al THAER il tenimento di MOR-
GELIN; e con esso il capitale necessario per ammetterlo. Questo possesso, per
affermazione del DOMBASLE, rendeva allora 7,500 franchi, e del 1821 era giunto
a produrne 75,000! (1) Quel Governo avea voluto per unica condizione una
scuola d'agricoltura, ma in pari tempo avea preparato così maraviglioso suc-
cesso col sapere assegnare a quella istituzione mezzi e direzione da ciò. Tutte le
intraprese private e pubbliche, commerciali, industriali od agricole, per due sole
cause ponno aortare, *insufficienza d'uomini o di capitali*.

CAPITOLO XV.

AMMENDAMENTO DELLE ALLUVIONI.

SOMMARIO. ARTICOLO I. Studio preliminare. — ART.º II. Alluvioni nel 1º tratto de' fiumi.
— ART.º III. Dette nel 2º tratto. — ART.º IV. Dette nel 3º tratto. — ART.º V. Dette
nel 4º tratto. — ART.º VI. Alluvioni d'inallveamento.

2092. Avvegnachè le opere d'ammendamento ne' precedenti CAPITOLI di
questo LIBRO discorse, richieggano men che volgari cognizioni, e cautele nel di-
segnarle ed eseguirle, quelle da investigare nel presente CAPITOLO per avven-
tura le trapassano per foltezza di elementi da prendere a calcolo nel farne il
divisamento, e per grosse difficoltà d'esecuzione. Che s'intenda per *accessione*
è per *alluvione* è detto generalmente pel III e IV Libro, ma poco stante il farò

Emissario si scavasse, le acque di quel Lago non anderanno mai a scaricarsi in mare
con rilevante e permanente utilità de' terreni inondati, e che al più potranno, se fosse
loro aperta una vera e sussistente comunicazione, esser rese soggette ad una alterna-
zione più sensibile di flusso e riflusso ».

Conchiude il FORTIS col riconoscer causa assoluta di quella condizione l'alzamento
di livello del mare, e soggiugne:

« Non è già che io creda impossibile il ritrarre parecchie centinaia di campi dall'inon-
dazione che ogui giorno più s'avanza impaludando le terre migliori presso a quel Lago,
rendendo insalubre l'aria del vicinato. Al contrario, io sono convinto che v'è un ri-
piego, come sono convinto che non è, nè può essere quello dell'*Emissario*. Eccole in
poche parole: Si rimettano sull'antico cammino le acque provenienti da SUCOVICH che
probabilmente portavansi al mare; s'incassino, per quanto riesce possibile, quelle che
scendono dal ramo di colline che fiancheggia VRANA, come a dire il rivo di SCONOVICH,
e la ben più abbondante acqua della BIBA colla medesima direzione; si facciano vagare
pel pendio della valle l'acque di RICINA e di PECCHINA, che si scaricano adesso senza ve-
runa legge nel Lago, e vi porta ad accrescere un male ciò, che serpeggiando pe' campi
soggetti all'arsura produrrebbe mille beni; si cavino alvei profondi all'acqua che indispen-
sabilmente dee lasciarsi andar pel paludo; s'alzino gli opportuni argini per mettere a
coperto le terre basse ecc. ». FORTIS. Vol. I, pag. 28-30.

(1) ROMA. L'agricoltura Alemande. PARIS 1847, pag. 321.

più chiaro. In que' LIBRI eziandio descritte le condizioni fondamentali per non errar grossamente nel cimentarsi a coteste intraprese. Le norme pratiche cui ora è da far passo sono però assai malagevoli a strignere in breve epilogo, sufficiente a reggere la mente e l'opera di chi abbia a porvi mano. Generali quei teorici principii nella IDROLOGIA AGRARIA esternati: generali similmente le norme qui da descrivere: conciossiachè tale e tanta offrasi da' fiumi e torrenti varietà di luoghi, di condizioni e di circostanze, che non meno di un Trattato compiuto a sì grave bisogna ci vorrebbe.

2093. Ordinamento del Capitolo. Avvisando però a compendiare quanto più posso il presente studio, e coordinarlo agli altri antecedenti, il distinguerò per sei parti

- ART.° I. Studio preliminare;**
- **II. Primo tratto de' fiumi;**
 - **III. Secondo tratto de' medesimi;**
 - **IV. Terzo tratto** •
 - **V. Quarto tratto** •
 - **VI. Alluvioni d' inalveamento.**

Dal 1° ARTICOLO si comprenderà perchè l'accennato ordinamento consenta di breviare l'esposizione.

Art. I. Studio preliminare delle alluvioni.

[1] Generalità.

2094. Accessione e alluvione riunisco in questo CAPITOLO, restringendo il senso d'*accessione* al significato di terreno accessorio, divenuto tale per natura, anzichè per arte. Come i frutti spontanei o procurati di un podere appartengono per *accessione* al suo proprietario: similmente *accessioni* ed *alluvioni* vengono in facoltà del possessore del terreno a cui si congiungono. Gl'incrementi impercettibilmente avvenuti nelle rive d'un fiume, le particelle terree che ingrossano una spiaggia, il terreno mano a mano abbandonato dall'acqua presso a una sponda dalla quale si ritira, sono *accessioni*, ossia *alluvioni naturali*, il cui possesso appunto per diritto d'*accessione* cede a vantaggio di quegli cui la spiaggia o sponda appartiene, ne' modi e colle eccezioni al IX LIBRO dichiarate.

2095. L'alluvione, più generalmente significa largo accrescimento di terreno naturalmente o artificialmente formato dall'acque, sulle rive del mare, de' torrenti, de' fiumi. Oltrecchè comprendono le *accessioni*, esse pure le *alluvioni* come *accessioni* appartengono al proprietario della sponda cui aderenti si formano. Quante volte però in causa di piene strabocchevoli, una corrente gettandosi d'improvviso sopra un fondo, ne separi alcuna porzione, la quale rimanga perciò contigua alla opposta sponda, il proprietario di questa non vi ha verun diritto, perciocchè lo staccato terreno facilmente è riconosciuto dal vicino,

il quale non ne abdica la proprietà (1). Come fu avvertito in quel IX LIBRO, gli aumenti del terreno entro mare, le isole grandi e piccole formate ne' fiumi *navigabili*, cedono in pubblico dominio con modificazioni a seconda delle varie leggi e consuetudini de' diversi Stati.

2096. La **distinzione** più rilevante nelle *alluvioni*, è di *naturali* o *artificiali*. Un greto, un ghiariccio, un banco di sabbia, non sono *alluvioni*: molte volte però abbandonati alla natura, incessantemente, benchè in modo lentissimo, si ricoprono di strati di melma, e formano vere *alluvioni d'accesione*. Altre volte per neghienza, o inconsultamente trascurati, l'acqua in poche ore ritoglie quanto nel corso di non pochi anni avea donato. Il coltivatore attivo ed istruito, seguendo il consiglio del Bosc, del CHASSIRON, per tacere di non pochi georgici italiani anteriori, anzichè lasciare alla ventura coteste *accesioni*, dee almeno con piantagioni impedire alla corrente di demolirle colle *erosioni* o *abrasioni* che dir si vogliano. Le quali difese, nonchè l'altre pratiche relative, s'apprenderanno facilmente da quanto verrò dicendo sulle vere *alluvioni artificiali*.

2097. Le **accesioni** o **alluvioni naturali** però presentano sempre una superficie diseguale, con parti depresse paludose o dove l'acqua ristagna. Il perchè cotali veri *relitti* riescono incoltivabili fintantochè non si rendano asciutti e contemporaneamente illesi dalle crescenze del fiume. Non provvido consiglio riparare con aperture di fossi e scoli, e in pari tempo elevando arginature. Nè sempre economico il piantare salici, vetrici ed altri legni teneri, quando cotesti luoghi non vestano naturalmente spontanee boscaglie, le quali realmente nelle pingui e profondi alluvioni riescono in tal caso assai profittevoli (§ 2069). Metodo a gran pezza migliore, alzare e pareggiare cotali terreni d'accrescimento coll'ingegno delle COLMATE nel precedente CAPITOLO descritte.

2098. Le **isole** per tre modi si generano ne' fiumi, come distingue il BARATTERI (2). E *primamente*: quando per la corrosione staccasi un pezzo di terra, e senza sommergere ristà nel fiume, circondato dall'acque: poi col tempo viene accresciuto da sedimenti contigui. *Secondamente*, nel mutarsi l'alveo per se stesso, o per effetto di un dirizzamento, onde l'isola si rimane fra il vecchio alveo ed il nuovo. *Terzamente*, quando il fiume creato alcun dosso, o greto nel mezzo del corso, a poco a poco l'estende e ringrossa. Le ultime soltanto ponno dirsi generate per alluvione, ma generalmente tutte tre queste specie d'isole gravissimo tormento e pericolo recano ad ambo le sponde del fiume, quando esso persevera a dividersi e correre da amendue i lati di esse. Il loro possesso alcune volte dà motivo a contese difficilissime a giudicare, per le circostanze al citato IX LIBRO investigate.

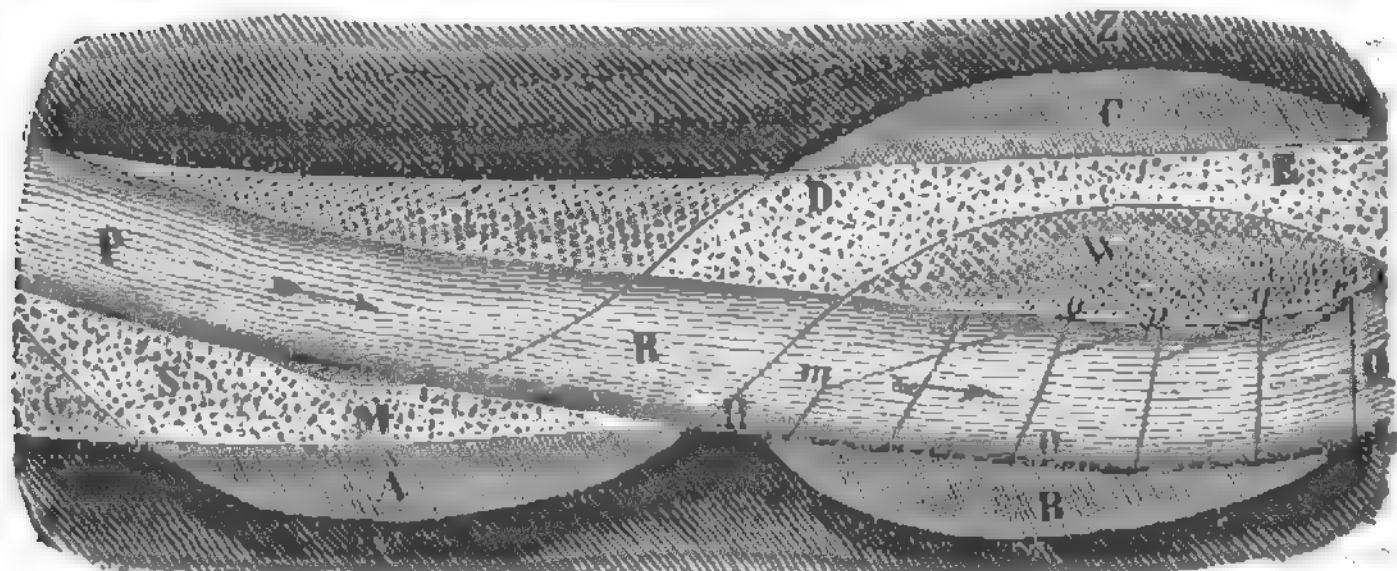
2099. Una **questione di diritto** speciale alle alluvioni è questa da considerare, senza qui ripetere l'altre memorate generiche disputazioni. Limi-

(1) Nel IX LIBRO sono discorse le varie quistioni sul diritto di proprietà, citando anche i metodi del CARACCIO, del BARTOLO, del VISCONTE, del BOLZONE, del BUTRIGARI, dell'AIMI, del BARATTERI ecc., e le prescrizioni de' Codici vigenti ecc.

(2) Architettura d'Acque di G. B. BARATTERI. PIACENZA 1656. Parte I, Libro IV, Cap. II, pag. 443.

trofi al fiume PRQ (fig. 358) giacciono due fondi X ed Y, le cui ripe sieno

Fig. 358.



G M H, ed H O L. Il fondo Y è minacciato gravemente, e perdurando senza difese, il fiume finirebbe col generarvi la corrosione B, riducendo la sponda H O L nella forma concava H B L. Accade invece, per mutazioni ogni giorno possibili nelle correnti tortuose in ispecie, accade una modificazione nell'alveo vivo e filone del fiume, onde da P, anzichè verso R, piega verso S e genera una corrosione nel fondo X, dilacerando la sua riva G M H, e riducendola nella concava G A H. Naturalmente ne consegue (§ 1154) non solo che il fiume più non tormenta la riva H O L, ma per controbattuta investendo la riva di faccia D E produca la corrosione C nel fondo Z, e per correlativo effetto, ritirisi dalla sponda H O L lasciandovi banco, o greto W.

2100. A difesa delle ripe valgono le accessioni ed alluvioni, anco meglio de' più solidi lavori. Perciò il possessore del fondo Y pone ogni sua cura nel procacciare o con siepaglie (§ 1294) o altri ripari *m, n, o, p, q, r* ne' modi più sotto particolareggiati, di assodare e stabilire una perfetta alluvione in quel convesso greto W, cedutogli dal mutato corso del fiume. Cotesta, per verità, è difesa e riparazione cui la salvezza del proprio fondo, pel caso di ritorno della corrente alle sue abituali risvolte, stimola ed obbliga il possidente del terreno Y; ma tuttavolta la permanenza di cotale alluvione, è la condanna a perpetua jattura del fondo Z. La propria difesa, in questa circostanza è l'offesa diretta a danno di un terzo.

2101. Il fortificare le ripe è riparare, ed inchiude il rifare (*reficere*) che per sentenza dell'ULPIANO (1) significa *restaurare nel primo stato ciò che trovasti guasto*, e comprende il coprire (*tegere*), il fare fondamenti (*substruere*), l'edificare, ed inoltre il portare (*advehere*) ad una cosa, quanto le sia mancato. Perciò stanno suoi limiti il non commettere novità, e non gravare altrui d'alcun modo. Vigenti codici anche più esplicitamente circoscrivono le riparazioni (2), e rimettesi ai tribunali competenti il giudizio nel caso che il possessore della

(1) ULPIANO. Legge I, § 6, ff. de rivis.

(2) *Ad pristinam formam et modum reducere, ne dilatet quis, vel producat, aut depri-
mat, aut exaggetet.*

ripa con piantagioni, e con opere cerchi d'accrescerla, di estenderla, d'impedire l'ampliamento dell'opposta sponda, e precisamente di deviare le alluvioni. Perciò nella fattispecie indagata si applica la condizione generale di tutti i possessi alluvionali dichiarata nel IX Libro, cioè non potersi dal possessore di Y procedere alla formazione dell'alluvione W se non dopo decorso di tempo che indichi, almeno temporaneamente, stabilito l'alveo vivo del fiume P nella nuova direzione, e dentro a limiti che lascino libero tanto spazio da contenere il competente letto del fiume al di qua dell'opposta sponda D E, che il suo possessore ha diritto di restaurare.

Chiuderò i presenti riflessi col raccomandare al saggio economo, in ispecie ne' lavori de' fiumi, d'accordarsi prima amichevolmente col vicino, e col *fratista* rammentando il consiglio di Esiodo, vero consiglio di sapienza antica (1);

*Chiudi nel cor quant'io, Perse, ti dico;
Nè gara iniqua dai lavor ti stoglia,
Fatto del foro e d'udir liti amico.*

[2] Cenzo geologico.

2102. Alluvioni necessarie. Se malagevole dissi l'eseguimento di coteste opere, può la grande ingegniera ch'è la Natura offerirne tuttavolta preziosissimi insegnamenti. Il fenomeno del graduato crescimento (in ispecie cospicuo ne' mari del Nord) di terreno lungo le sponde del mare stesso o de' fiumi, ed alle loro foci, ne ammaestra essere le *alluvioni* artificiali un ingegno non solo nè contronaturale nè temerario, ma concordante al geologico organamento, per esprimermi allegoricamente, del terracqueo Globo. E se aggiugnessi essere elleno un *provvedimento* utile, anzi indispensabile?

2103. La Natura la quale, come la comprende il GOETHE (2) « nella sua impulsione eternalmente assunta, ed eternalmente trasmessa non conosce nè riposo, nè termine, e colpisce della sua maledizione tutto ciò che ritarda o sospende il movimento » non ha composto il terrestre pianeta tutto d'un pezzo, omogeneo, senza mutabilità, senza moto, ed acciò il dica, senza vita. Se la parte solida fosse tutta compatta e uniforme, noi potremmo figurarci la Terra come solida palla circondata da ugualissimo strato d'acqua tutto all'intorno, e sopra contornato dall'atmosfera. Ma se ne fosse dato di conoscere a fondo l'*istoria* oltre la *descrizione* fisica del mondo, cioè raffrontarne l'attuale stato colle fasi successive per cui a questo stato pervenne, noi iscorgeremmo per avventura il provvidente disegno della Natura, onde non compose tutta in una volta questa Terra, quale or la veggiamo. Se non che, increscendomi di replicare le geologiche deduzioni al I° Libro conghiettureate, ne inferisco ora e conchiudo: che la separazione maggiore dell'acqua dalla terra ebbe a precedere la comparsa degli uomini, e questi moltiplicando a dismisura, di pari passo crescea la Natura l'emer-

(1) Ω Πέρσ, εν δε ταυτα ecc. ΗΣΙΟΔΟΥ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΗΜΕΡΑΙ. l. 27 — Di ESiodo ASCREO, *i Lavori e le Giornate*. FIRENZE 1808. Cap. I, pag. 61.

(2) GOETHE. Aphorismes sur la Nature.

sione de' terreni non solo, ma la formazione di nuovi, e ognor più adatti alla coltivazione. Dopo il secolo d'OMERO noi veggiamo, col lume della Storia, assai più che dianzi propagarsi il genere umano. Contemporaneamente slogarsi le colonne d'Ercole acciò il Mediterraneo sgorgi nell'Oceano (1), e dibassando, le più magnifiche contrade emergano dall'acque per accrescere immensamente il campo, e il laboratorio dell'umana alimentazione. Nè questo è se non legittimo corollario di più generale sentenza dell'HUMBOLDT (2).

2104. Antiche e recenti alluvioni. Si parrà strano ch' io riguardi a una volgar pratica rurale com' è di spesso un artificiale alluvione, facendomi sì da lungi, da scrutinare i primordii della terrestre creazione. Alla guisa del celebre naturalista CAVANILLES, il quale mediante una forte lente munita di micrometro, come gli astronomi adoperano per affisar i moti degli astri, indagava lo allungarsi dell'*Aloe americana*, e della gemma di *bambuco*, pongo mente ai più volgari fenomeni, aiutandomi de' lumi che la scienza porge nella investigazione de' più stupendi e colossali, perciocchè a qualunque ordine e' si pertengano, tutti i fenomeni naturali (3) muovano da una sola sorgente. Ne' terreni d'alluvione (4) deonsi distinguere *antiche e moderne alluvioni* (5); impossibile quasi alla specie umana il moltiplicarsi senza le *prime*: impossibile la conservazione dell'attuale quantità di viventi, senza le *seconde*.

2105. Nell'età rimota si composero quelle formazioni *diluviane*, e *alluvioni antiche*; ma quanti de' vegetali più preziosi per l'uomo, poco o nulla prosperano in que' sedimenti spesso abbondanti di argille tenacissime e di ghiaie, e di strati di ciottoli e grosse pietre? Ne' tempi storici ebbero origine, e continuano costantemente a' dì nostri le alluvioni *recenti* o *metadiluviane*, in gran parte delle quali la vegetazione delle piante utili acquista il più sorprendente sviluppo.

2106. Assolcamenti primitivi. Immaginiamo di vedere gli immensi piani e terrazze formate dalla Natura a piè de' monti, nelle alluvie diluviali: gran parte degl'incolti, lande, scopeti, ghiaricci e simili, ce li faranno agevolmente scorgere nelle varie contrade in ispecie a piè d'alpi. Dipoi l'acque a poco a poco solcandoli, hannovi formato un primo alveo, il quale nel profundarsi ha dovuto dilargare nella sua apertura superiore: e così a poco a poco si è incavato un vasto spazio in cui il fiume divagando, mercè le sue tortuosità prodotte dalla differente resistenza delle sponde o del fondo, riesce a comporsi quei

(1) Quest' epoca di sublime interesse geologico, dell'apertura del Mediterraneo, onde in ispecie l'emersione del Delta Egiziano, è maestrevolmente argomentata dal prof. BIANCONI. Vedi MEMORIE dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di BOLOGNA. Tomo I, pag. 347.

(2) HUMBOLDT... *on peut dire que la forme de l'écorce terrestre, la direction générale des grandes chaînes de montagnes et des plateaux, la configuration articulée des continents, ont exercé une notable influence sur le sort de l'espèce humaine.* COSMOS. MILAN 1846. P. P., pag. 163.

(3) Tutti i mutamenti del mondo fisico possono ridursi a movimento. ARISTOT. *Phys. Auscult.* III. 1 e 4.

(4) In generale *terreni d'alluvione*, di *trasporto*, *terreni recenti*, *periodo alluviale*. Vedi LIBRO I. CAP. VIII.

(5) *Alluvioni antiche*, *diluvio*, *terre quaternarie ecc.*, *moderne*, *terre post-diluviane*, *post-diluvio ecc.* LIBRO I. CAP. VIII.

quattro alvei o letti di cui s'è detto al § 105. Se non che quella figura 16 rappresentavali mercè il delineamento di quattro sezioni regolari: mentre la sezione I, ossia la più profonda, ov'è il corso vivo dell'acqua, non solo or poggia verso una sponda ora accenna verso l'altra, ma si bipartisce, e anzi in più rami si divide.

2107. Quel ch'è detto si riferisce al 2° tratto de' fiumi, e similmente avviene del 1° e del 3°, se la corrente rimane incassata per terreni comunque distanti, tuttavolta a sufficienza elevati. Ma tra quelle due linee, estrema barriera alle più grosse piene, e soprappiene, accade continua successione d'interrimenti e di scavi che l'alveo vivo creando va nelle sue proprie alluvioni. In gran parte poi del 2° tratto, e del 3°, l'alto piano formante incasso anco pe' maggiori traboccamenti ed inondazioni, è terreno, non di quella alluvione diluviale, sì bene delle posteriori; è vero sedimento depositato dall'acque traendolo da terreni e gioghi superiori, e dall'erosione e corrodimento di que' piani o terrazzi summentovati d'antica alluvione.

2108. Altra **considerazione** gravissima è da ritrarre dalle premesse nell' VIII CAPITOLO del citato I LIBRO, sulla differenza di composizione del terreno delle moderne e contemporanee alluvioni, da quella delle diluviane anzidette. Differenza poco rimarcata sin qui dagli scrittori agronomici e di suprema importanza nell'arte del coltivare. Le *alluvioni recenti*, quali si continuano ad operare dai fiumi, sono, per verità, composte degli stessi materiali delle antiche, perciocchè l'acqua non crea la terra, ma solo da luogo a luogo la trasporta e variamente dispone. D'onde nasce adunque tanta fertilità de' nuovi terreni a petto dell'ingrato suolo, come il chiamano i pratici, che in generale i diluviani sedimenti ci manifestano?

2109. Oh non v'è che dire: chi vorrà pareggiare le alluvioni freschissime del Po, fecondissime di gelsi, di canape, di messe e di vendemmia, non che d'ogni altra specie di altre utili piante sieno arboree, od erbacee, a petto degli aspri e infecondi terreni quali ad esempio i descritti ai § 1917, 18 e 19? Nell'analisi di alcuni di essi, riportata al § 1513, non offrono differenze stragrandi da molti terreni assai più fertili, e il prova l'altra analisi riferita nel § 1962. Per ispiegarmi compiutamente, troviamo assai volte allo incirca gli stessi materiali minerali nel terreno quasi incultivabile di antiche alluvioni, come in quello morbido, permeabile, fresco, e in una parola fecondo, delle recenti. Ora perchè in quest'ultime la coltivazione trova elementi di successo che ad onta d'ingenti dispendi, non saprebbe raggiugnere in quelle? Per verità, questo terreno chiamato *diluvium*, che a stima del GASPARIIN forma il suolo di Europa (1) a ragione è caratterizzato dal PUVIS per la mancanza più o meno compiuta dell'elemento calcareo, e per un sottosuolo affatto privo di terriccio ossia di materiali organici (2); ma v'hanno pur altre differenze da considerare.

2110. Le investigazioni premesse nel IV LIBRO ne hanno già appreso quale sia il concorso di cause onde la infertilità di molti terreni diluviali procede.

(1) GASPARIIN. Cours d'Agriculture. Tom. 1, pag. 235-36.

(2) PUVIS. De l'Agriculture du GATINAIS. PARIS 1833.

Oltre la pressione formidabile dovuta a depositi avvenuti nel modo descritto dal CAPITOLO XI del 1° LIBRO, e di cui pure ne rinnovava un esempio il banco di ciottoli descritto al § 1789, oltre le altre circostanze qui soverchio ripetere, gli è quella specie di cemento pressochè impercettibile, di cui pure appare un cenno nella torbida raccolta in questo superior tratto del *Po* (1618, nota 2) cemento che non trovandosi nelle *recenti alluvioni*, lascia alle molecole terree quella mobilità, che senza pareggiarle alla sabbia gli conquista le proprietà più confacevoli al coltivare.

2111. Il fluido il qual tiene in sospenso, carreggia e depone il materiale degli odierni sedimenti, è acqua più o men pura; non è una soluzione di rocce fuse, non un liquido nel quale in ultima analisi i minerali si trovino, non in sospenso, ma in vera chimica soluzione. I terreni d'antico sedimento sono stati *precipitati*, i nuovi *depositati*. Sulla scorta dell'*HUMBOLDT* (1) dalle sue magnifiche esplorazioni, ossia maestrevoli dipinture del mondo, dedussi a suo luogo (LIBRO I) la prefata considerazione, la quale oltre al sussidio recato nella investigazione geonica, ne rivela ora uno de' pregi sommi dell'utilissimo ingegno delle alluvioni.

2112. S'obbietterà, parmi udirlo da non pochi cui l'arte de' campi null'altro appare che gretta faccenda di casalingo massai, s'obbietterà non mancar terreno per tutti, senza pescarlo a mo' di dire ne' fiumi; più fruttuoso il coltivar meglio, che il troppo terreno esercitar malamente. Sentenza da tempo pronunciata sulle sponde del Mincio (2), e per bocca d'altri saggi: « da fatale esperienza avverata (3). E poi quale urgenza di estendere soverchio il campo dell'agricola industria, quando la prosperità delle Nazioni (lo dimostra il Britannico Impero) può, mercè tant'altre industrie commerciali e meccaniche, agguigner gradi più pronti, più facili e più sorprendenti?

2113. Risposta non vo' fare a sì frequenti troppo e qualche flata autorevoli apposizioni, che con altrui argomentate parole (4): « Guai a quella contrada che imitasse l'Inghilterra, ed all'Inghilterra medesima se perduri nel pensiero d'abbandonare alla decadenza l'agricoltura del paese, offerendo all'Universo l'alimentazione, al ribasso, del popolo del triplice regno! L'Universo l'ha presa in parola, e che n'è egli seguito? Il popolo britannico esporta ogni anno 500 mila individui, ed in cambio importa da 4 a 500 milioni di cereali. Di già sopra 28 milioni d'abitanti, 9 vengon nutriti dall'agricoltura straniera, e gli industriali del Regno Unito se ne allietano! » Parole gravissime del DUPIN che non vorrei profetiche, ma pur troppo il saranno per Italia nostra, se chi può, non vuole ciò che in pro dell'agricoltura è omai tempo di volere.

(1) *HUMBOLDT. Cosmos*. È da leggere la sua mirabile descrizione geologica della scorza terrestre nel Vol. I, ediz. citata, dalla pag. 201 a 22.

(2) *Laudato ingentia rura — Exiguum colito*. VIRGILIO *GEORGICON*. II. 412.

(3) *Verumque contentibus latifundia perdidere Italiam: jam vero et provincias*. C. PLINII S. *Hist. Mundi. Liber XVIII. Cap. VI*.

(4) Charles DUPIN. *Notice sur quelques tributs des Français à l'Exposition universelle*. Tome XXXIV, pag. 442 (22 mars 1882).

[3] Cenno idrologico.

2114. Le teoriche e i fatti. Tranquillamente riposano gl'idraulici (come ho teoricamente disputato al III LIBRO) su tre fondamentali principii, trasnessi ed accolti senza sufficiente sagacia, vo'dire senza por mente se nel fatto appieno s'avverino. Pur tuttodi l'osservazione pratica e la più ruinosa sperienza ne fanno constare se sia mestieri non accettarli per sì generali e inconcussi, o almeno esaminare se derivati per quella via, un secolo prima di Francesco BACONE, sì aggiustatamente segnalata da LEONARDO DA VINCI con queste poche parole: *Cominciare dall'esperienza, e per mezzo di questa scoprire la ragione.* Solo per alcune parti della scienza consente lo HUMBOLDT che la *descrizione* del mondo sia la *spiegazione* del mondo. Ma nella scienza de' fiumi, per certo il *conoscerli* dee precedere il dichiararne le leggi: ond'è questo il metodo da me prescelto negl'idrologici studi (III LIBRO) e col quale ora proseguo.

2115. I° Supposito. Per verità, con elegante concetto affermava il MENGOTTI, aver voluto Natura che l'acque correnti al cominciar sieno gocce, al finir sieno fiumi. Rimontando passo passo una riviera, dal piano al poggio, dal poggio al colle, dal colle al monte, e da questo alle alte vette o scosci dell'alpe, a mano a mano veggiam scemare la massa dell'acque. Per converso rifacendo il cammino, e discendendo dalle rupi del monte sino alla spiaggia del mare, dalle sorgenti alle foci, a mano a mano sminuisce il pendio, tanto più il corpo dell'acque si fa ricco o ringrossa. Provvidamente da Natura disposto: perchè le poche acque della molta pendenza s'aiutino, o se ne arresti la foga; le molte dalla minor cadente frenate, non abbiano a proceder con tale impeto da sovvertire e distruggere la superficie terrestre.

2116. Riconsiderate le sezioni del Po (§ 105), le sue varie pendenze (§ 98) e quanto s'è ponderato al § 1900, lasciando stare anco il tratto fra i monti, dal piè di questi alla foce rilevasi nel fatto il divariar di pendenze non a rigore in ragione inversa del *corpo* dell'acqua (§ 1381); ed ho già fatto rimarcare quella concavità relativa (§ 1899) rispondente al 3° tratto dei fiumi. Dove è poi da intendere non il *corpo* effettivamente convogliato dal fiume, cioè il volume d'acqua che passa per data di lui sezione, e nè manco il *corpo* d'acqua computando la somma degli affluenti che nel dato luogo concorrono. Nel fatto insomma non troviamo giustamente le sezioni de' fiumi, nè in rispettiva inversa ragione della pendenza dell'alveo, e neppure nella diretta della total massa di acque concorrenti, lungo il suo corso, nel fiume.

2117. II° Supposito. Più grave è l'altro canone, che la velocità si manifesti in ragione inversa della sezione (§ 871). Le sezioni del fiume saranno bensì differenti d'altezza e di larghezza fra esse loro, secondo che il corpo di acqua sarà maggiore o minore nei varii siti del fiume, ma converrà però sempre che passi appuntino per cadauna delle medesime sezioni una egual quantità d'acqua, altrimenti si troverebbe subito sconvolto il corso del fiume (1). E per-

(1) MENGOTTI, loc. cit., pag. 45.

ciocchè l'acqua cangi di volume in ragione inversa della velocità, n'avviene che dibassi e s'attenui dove la velocità cresce, e s'alzi ed ingrandisca ove la velocità si minori.

Se quest'ultima parte dell'idraulica legge è incontrovertibile, non lo è per contrario la prima affermazione: perciocchè realmente non passi costantemente la stessa quantità d'acqua per ogni sezione del fiume. Ed appunto sono gli suoi sconvolgimenti, ed intemperanze che il dimostrano.

2118. III° Supposito. La velocità segue la ragione diretta dell'altezza del fluido (§ 873).

Anco questa è legge accertatissima, purchè tengasi calcolo delle circostanze ai §§ 874-75-76 avvertite, e d'altre eziandio che quella velocità rendono più o meno proporzionale all'altezza. Credete voi di fatto che la luce ossia foro d'una chiavica di derivazione, sotto eguali condizioni di dimensione e forma di essa luce, non che di altezza costante sulla medesima, e d'egual velocità nella corrente del canale, eroghi, ossia derivi in dato tempo, tanto in un canale largo 50 centimetri, chè in uno largo 2 metri, egualissima quantità d'acqua? (1) Perchè la còlta, o ragunata dell'acqua che pe' mulini si fa nella gora, onde adoperarla quandochè sia per macinare, fatta astrazione dalla sua altezza, è pur tanto più gradita al mugnaio quanto ha maggiore ampiezza, ossia forma corpo d'acqua maggiore?

2119. I numeri presto dimostrano s'io mal m'apponga, oltrecchè n'ho dato prove nel III Libro. Il *Sile* misurato in *TREVIGI* nel suo rapido passaggio per le portelle dei mulini avea 126 piedi di sezione: poi al ponte di *S. Margherita* n'avea 459, e da ultimo allorchè con moto a gran pezza più lento accostava le foci, formava una sezione di piedi 1584 (2). Se l'acqua che passa per la sezione de' 126 piedi è quanta ne passava per l'altra di 1584, s'oltracciò le velocità deono stare come l'altezze, dovremo, chiamando *A* l'altezza della 1ª sezione, *a* quella dell'ultima, porre $A : a :: 1584 : 126$, onde $A \times 126 = a \times 1584$. Supponendo che la profondità dell'acqua nella prima sezione fosse di 9 piedi, nell'ultima l'altezza *a* sarebbe,

$$a = \frac{A \times 126}{1584} = \frac{9^m \times 126}{1584} = \frac{1134}{1584} = 0,715.$$

2120. Questa frazione di piede (3) non è guari maggiore di 25 centimetri che sarebbe l'altezza dell'acque nel *Sile* in quell'ultimo tratto perchè vi passasse tant'acqua in egual tempo quanto nella sezione a *TREVISO*. Lo che ha pari fondamento nell'atto pratico, come gli altri deflussi del *Po* similmente perscrutati in quel III Libro. Per non istar troppo sulle generali vengo al concreto epilogando le due conchiusioni pianamente emergenti dagli or fatti riflessi.

(1) « L'acqua che versa per una medesima quantità di bocca, si può variare di quantità maggiore per sedici modi.... Il nono è ad esser posta la bocca in maggiore o minor larghezza del canale ». LEONARDO DA VINCI. *Del moto e misura dell'acqua*. Libro VIII. CAP. XVI.

(2) MONTANARI. *Sulla diversione del Sile*. Anno 1684.

(3) Piede Veneto eguaglia metri 0,3477. Vedi § 597 del Libro I.

2121. I^a Norma pratica. Strignendo con ponti, ripari o lavori qualunque un canale o corrente al di là della sua competente larghezza, se ne disordina il corso tanto a monte che a valle. Non potendo passar tutta l'acqua per la sezione angusta (§ 2117), accade rigonfiamento eccessivo e *ventre di piena* a monte: e nell'egresso dal ristretto passaggio, quando quel rigonfiamento è giunto al suo massimo, ne accade altro poco stante in avalle, dove l'acqua trovando da espandersi e divagare forma il dosso al § 1182 avvertito.

2122. II^a Norma pratica. L'eccessiva larghezza ritarda la spedizione della piena: l'acque soffermansì, divagano, innondano, e poscia assumono un corso limitato nel mezzo, o a fianchi delle medesime che quasi pelago immobile ristanno ai lati per affoltare e incalzare quel filone a maggior furia e rovina.

2123. A conseguenza logica di coteste due verità sperimentali, nasce la necessità imperiosa (ove si voglia non éssimero idraulico ordinamento) di proscriivere gli artificiali impedimenti onde in tanti luoghi s'inceppe il natural deflusso dell'acque strignendone l'alveo inconsultamente oltre il dovere: e di procacciare di ridurlo colle alluvioni a temperati confini, ove il campo loro soverchiamente largheggia. Dal che si fa manifesta la necessità delle *alluvioni*: or è da vederne la utilità.

[4] Vantaggi delle alluvioni artificiali.

2124. Non farò noievole pompa di tutte le utilità producibili dalle *alluvioni* artificiali, eseguite con sagace accorgimento. Tralascio il primo e diretto vantaggio di immenso conquisto di terreni, e ne novero solo alcuni per avventura di utile anco più generale, benchè lo sia similmente il crescer campo alla produzione.

2125. La *mutabilità* incessante degli alvei delle correnti, l'ho a sufficienza propugnata (§ 852 = 55), avvegnacchè idraulici d'alto grido tengano *stabilito* il corso di molti fiumi. Ad ogni grossa piena del *Po* qualche fondo, talora casolari, ville, villaggi interi sono da lui miseramente ingoiati; certo quegli abitatori infelici non comprendono gran fatto sì deplorabile stabilità, se non quale sinonimo di costanza a disastare, cangiando quasi a ciascuna crescenza le percosse, le corrosioni, le ruine. Col sussidio della figura 209 (§ 1555) e con alquanti cenni ai § 1156 e seguenti, notai gli effetti delle corrosioni, e se mal non m'appongo, dimostrai riuscire le nuove *lunate* o *risvolte* a radicali sconvolgimenti degli alvei. Ora quella controversa *immutabilità* si potrà solo in realtà vera convertire, quando appunto colle alluvioni si procacci l'*immutabilità* della naturale direzione del *filone*.

2126. Questa *immutabilità* di direzione del *filone* (prima delle condizioni posta nel III Libro) non può conseguirsi senza che la linea del *filone* medesimo segua la traccia del *talweg* (§ 1171). Reso questo invariabile, riesce pur quello irremovibile. Logicamente consegue, che se le alluvioni fissano a dovere la direzione del *talweg* o linea più depressa dell'alveo del fiume, verranno a creare quella *stabilità*, senza della quale vano è sperar regola di acque.

2127. Navigazione. Che non pensò EMILIO SCAURO, esclama il MORRI, per mantener costante la navigazione del *Po*, dallo stesso introdotta? (1) Or bene snocciolerò il parer mio chiaro e tondo: quel ch'avrebbe dovuto pensare, e con esso quanti vogliono una navigazione, non ispeciale, ma italiana del *Po*, cioè da TORINO sino a mare, per le cose dette al III LIBRO, e nel precedente cenno idrologico, e da dire nel rimanente di questo CAPITOLO, risulta essere il mantenere con adatte *alluvioni* il fiume,

1° in quella *adequata sezione* proporzionale al progressivo aumento del suo corpo d'acque, affinchè nell'estivo tempo divagando per soverchio alveo vivo, non riesca innavigabile.

2° in quella *stabilità di talweg*, poc' anzi memorata, onde in tempo di magre acque, restando costantemente raccolte, permangano in altezza ad uopo del navigare bastevole.

3° In quella *situazione permanente* del fondo vivo (onde poi la costante direzione del *filone*), situazione che ad ogni sopravvegnenza di piena non abbia a lasciare incertezze e pericoli ai naviganti, coll'incessante mutamento di tonfani in ghiaricci o greti e viceversa dei dossi in gorgi.

2128. I disvantaggi che dalle alluvioni conseguono, siccome impedimenti di sbocchi agli scoli, e di approcci alle navi, o di replezione a veri porti, da quelle alluvioni costituenti in sostanza gl'interrimenti alle foci onde si generano acquitrini, paludi, stagni e malsanie, non argomentano contro le alluvioni per se medesime, ma dimostrano conferma del supremo concetto (§ 2131) che Natura attende il concorso dell'uomo e il donò d'intelletto e potenza da ciò. Vedemmo infatti come quegli interrimenti procedano da materiali che l'acque fannosi carico di trasportare, e l'uomo dee soltanto assegnar loro il posto ove hanno a deporle, onde anzichè a nuovi danni, giovino a riformare, ossia ad ammendare vecchi disordini di lame e paduli improduttivi e insalutiferi. Certamente vuolsi solerzia, capacità, e vigilanza incessante: ma noi sappiam noi sin da tempi di TEOFRASTO che la terra ai solerti uomini è madre, ai neghittosi matrigna?

Art. II. Alluvioni nel primo tratto de' fiumi.

2129. Il principio generale, giova ripeterlo, su cui è fondato l'accorgimento delle accessioni ed alluvioni artificiali è questo:

Ad ogni corso d'acqua nè più nè meno della competente larghezza.

Qual sia questa *competente larghezza* è per verità il problema idraulico più malagevole a sciogliere (§ 983) se voglionsi tenere a calcolo tutte le condizioni allo stesso problema da noi pel III LIBRO dichiarate inerenti. Ivi però n' ho dato una formola di soluzione, che qui non è mestieri reiterare. Soltanto ne rifermerò il corollario importantissimo: cioè quello essere il fondamento essenziale di un vero e stabile regolamento dell'acque.

(1) *Riflessioni istoriche e fisiche sul naviglio di FAENZA* di GIUS. MORRI. Vedi Nuova Raccolta ecc. già citata. BOLOGNA 1829. Tom. VI, pag. 133.

2130. Natura insegna però anco al pratico, dove l'alveo d'una corrente pecchi per soverchia larghezza: di manchezza giammai, perciocchè cotale errore unicamente sia frutto di temerarii artificiali *tubulamenti*, di cui l'opere idrauliche, mercè le marginali arginazioni, porgon tanti e sì deplorabili esempi. Pecca però adunque Natura per larghezza eccessiva? Non è colpa, non jattura, non improvvidenza, che in questo dobbiamo ravvisare. Per l'opposito è sapienza infinita, che commise all'acque di solcare le convessità, ripide troppo ed infeconde, onde creare le ridenti vallicelle e superbe vallate, ove poi l'acque stesse depossero i sedimenti formanti le più feraci alluvioni. Dopo create le montagne, e que' rigonfiamenti o tumori della terra (*terrae tumores* di S. G. FRONTINO), segnando nella vetta lo spartimento dell'acque (*divortia aquarum*), Natura impose loro di correre per opposte direzioni, solcando, escavando, profondando o dilargando il proprio letto (§ 840) fino a creare quelle valli. Ed esse pur continuano serpeggiando entro le proprie alluvioni, ed or le antiche lacerando, ed altre nuove componendo. Fare e sfare, onde poi le sregolate larghezze, gl'inciampi, i ritardi, i salti, e i disordini di pendenza, di velocità e di volume d'acqua, incessante causa a disorbitanze e disastramenti.

2131. Fare e sfare sarà dunque provvedimento da Natura prescritto? Essa per sentenza del sublime Artefice di questa terracquea macchina, ai grandi fenomeni adempie, lasciando all'Uomo a tal uopo di acconcia intelligenza dotato, di reggerne, modificarne ed applicarne gli ultimi effetti a suo speciale vantaggio. Non ne porse dessa infiniti vegetabili ed animali? ma lasciò poi cura all'Uomo di profittare degli utili, e ributtare i dannosi: creato il tipo del frumento e il terreno, a noi rimase di lavorare, seminare, mietere, raccogliere, macinare, e fin comporre e cuocere il pane. Lo stesso avviene, in più formidabile scala, dell'acque: imposto a loro di correre, di corrodere, di deporre, infine di *fare e sfare* (§ 109): a noi di procacciare che a nostro pro facciano e sfacciano.

2132. Ma l'uomo non dee persistere cogli idraulici a farsi dal basso per temperare il corso de' fiumi: si faccia invece dall'*alto* (§ 110). Se non che nello avvisare di presente al 1° tratto, troviamo ad esempio il *Po* precipitare per tale pendio che discende dall'altezza di metri 1951 a circa 350 (§ 107). Non è quindi possibile creare alluvioni senza por freno a quell'impeto ch'è poi la cagion reale, fisica, ed antica quanto i monti medesimi, dello svestirsi eglino delle lamentate e perdute boscaglie, dello scortecciarsi perdendo la crosta vegetale, e del farsi ognor più alvei pendii e scoscesi, onde l'acque troppo celeremente s'adunano, e a strabocchevoli piene s'affoltano.

2133. Non occorre mentovare le differenze più rimarchevoli tra questo 1° tratto del fiume e i successivi, già segnalate (§ 1193 e seg.). Ad onta della concitata discesa dell'acque, la Natura nondimeno anco tra le balze ripose vallicelle pressochè pianeggianti, come fra i molliissimi porge esempio il corso del *Reuss* (§ 858), e notai pure l'esistenza sino di montane paludi (§ 746). Perciò vi sono situazioni ove l'alveo corrente per minore pendenza, e per soverchia larghezza, potrà pareggiarsi al 2° tratto, ed ammettere le alluvioni artificiali. Applicando le norme del successivo ARTICOLO III si potrà nel caso soddisfare a tale intento. Generalmente però dovranno collegarsi simiglianti opere all'altro

ingegno delle COLMATE DI MONTE pel seguente CAPITOLO distesamente descritte, le quali costituiscono il fondamentale ammendamento de' corsi d'acqua in pendio.

Art. III. Alluvioni nel 2° tratto de' fiumi.

[1] Condizioni del 2° tratto.

2134. Quasi sempre a piè dell'erta d'onde scendono, formano i fiumi isole, greti, scanni, o banchi e cavalli di rena. La pendenza diminuendo moltissimo tutto in una volta, esempio il *Po* (S fig. 14 al § 98) al piè dell'Alpe, colà in quell'angolo della radice del monte colla pianura, allentata issosatto la velocità, è costretto il fiume a dimettere gran parte del suo sassoso, ghiaioso e terreo convoglio (§ 844). Questo il luogo, ove da rispettare la legge di Natura, la quale assegna in cotali posti larghezze considerevoli agli alvei delle correnti, onde sovvenire a quella straordinaria loro corpulenza, derivante dal discarico di quel fardello cui non basta più a trasportare la sedata furia, e l'impeto attutito, dianzi dall'affrettata discesa sostenuto.

2135. **Larghezza** notevole è adunque indispensabile per cotali cumuli, ossia quasi temporanei magazzini di materiali, che il fiume deposita per trascinar poi mano a mano, e spignere nel tronco inferiore, avviandoli a mare. Ma non s'incorra nell'equivoco rettificato al § 1484. Per solito tali slargamenti accadono in punti di confluenza d'altri corsi secondarii, che ivi riversano tributo d'acqua e buona giunta di materiali. Da questi luoghi poi per così dire di sosta, procedono altri dilatamenti inferiori, sia perchè si fa botte di certa guisa dell'acque del torrente, sia perchè queste in forza di quello spagliamento non assumono successiva direzione per una sola linea, ma si formano braccia che si cacciano contro le sponde avale di quel pelago, e proseguono ad invadere larghezze eccessive. Perciò, appena passato quel primo allargamento, le alluvioni artificiali vi riescono per avventura più agevoli che altrove, e in pari tempo più vantaggiose al corso generale del torrente.

2136. Quel ventre di fiume (giacchè tale appunto è l'enunciato slargamento d'alveo) non diverrà egli colle proposte alluvioni più esteso, più minaccioso, e più dannevole? Le alluvioni avale non restringeranno la sezione del fiume e di certa guisa l'efflusso e disfogo de' ventri di piena? Per teorica dei *foronomisti* quell'enorme vaso, scernandone l'orificio di discarico e continuando la foga delle superiori acque sopravvegnenti, crescerebbe la copia e frequenza de' suoi traboccamenti. Ma in primo luogo, cotai vaso è in quello stato di rigurgito sagacemente supposto dal *LONGNA* (1) per dimostrare, contro la teoria del *NEWTON*, del *BERNOULLI*, del *d'ALEMBERT* ed altri preclari geometri, che, sia o piccola o grande la luce da cui sgorga l'acqua, non potrà mai cangiar legge e natura, perchè non variando l'altezza, non varia la pressione. In secondo

(1) *LONGNA. Teor. fis. matem. del moto de' liquidi.*

luogo le alluvioni avalle riunirauno in un sol tronco maestro l'acque le quali andrebbero per vari rami spartite: quindi acquisteranno maggiore velocità, e per effetto, spedizione più celere del grosso corpo d'acqua in que' ventri accumulato. « Il TORRICELLI, il GUGLIELMINI, il POLENI, e gli altri sommi uomini ch'eseguirono i loro sperimenti con piccole luci, non poteano accorgersi delle minutissime differenze ». E avvedendosene, « egli è naturale che ne attribuissero la causa ad altre circostanze (1) ». Ne' fiumi cotesti fenomeni accadono sì diversamente che ad esempio quanto ho detto ora sul discarico de' ventri di piena, potrebbe applicarsi come chiarirò poco stante ne' loro *tratti* inferiori.

2157. Il **serpeggiamento** del corso vivo è parimenti da rispettare, in ispecie ne' torrenti, per le ragioni più volte ripetute. Avvegnacchè la pendenza sia a gran pezza minore in questo *tratto* che nel superiore, tuttavia se minore il convoglio di grosse pietre, non è però di molto scemato quello de' ciottoli e grosse ghiaie, ed appunto quel decremento di velocità richiede nell'alveo abbastanza spazio per depositi che a mano a mano l'acque vi vanno rilasciando nei greti o banchi *soprastanti* (§ 997) conseguenti da quel *serpeggiamento*.

2158. Le **risvolte** non si deono dunque togliere al fiume nel suo *tratto* cui accenno: esse il dissi (§ 909), soccorrono all'opere d'alluvioni, e per ciò forse il GUGLIELMINI chiamava *indomabili* i torrenti, conciossiacchè la tortuosa natura loro sarebbe follia sperar di sopprimere. Le *risvolte* non deonsi osteggiare; e i perniciosi effetti delle *corrosioni* al § 1154 esaminati, chiariscono l'uopo indispensabile d'impedire la formazione di nuove *risvolte*, o vuoi chiamarle *lunate*, o infine ch'è tutt'uno, *corrosioni*, senza le quali, *risvolte* nuove non han luogo. Le *rettificazioni*, in questo *tratto* sempre fatali (§ 1192), meno rare eccezzuazioni.

2159. **Regola importante**, nè ristava dallo inculcarla il VIVIANI, è cominciare le difese dalle *lunate* o *risvolte* superiori. Non mi è parso mai, diceva egli, buona regola, quando un fiume ha più e diverse corrosioni da ambe le parti della Campagna, ■ che e' si pretende col rimetterlo nelle sue diritture, di ricuperare il perduto, l'intraprendere di tante rose prima quelle di mezzo, o verso 'l fine per di sotto, e non prima la superiore e tutte l'altre. Di tutte le rose, o lunate inferiori, quando ben fosser cento, siccome n'è sola e necessaria cagione la prima rosa di sopra, la quale colle alterne incidenze, e riflessioni delle battute o ribattute dell'acqua, fa creare tutte le altre di sotto, così nel procedere con ordine a riparare a quella prima, vengono per necessità le seguenti ancora, se non a rimuoversi in tutto, almeno a mitigarsi, o a variare assegno: chè riparando in appresso alla seconda più prossima, e dipoi alla terza e così dall'una e dall'altra parte del fiume seguitando, par che debbano restar riparate tutte con spese, rischi e danni incomparabilmente minori, che nel farsi or più giù, or più sù alla rinfusa senz'alcun ordine (2). Or questa regola, senza uopo d'altra dimostrazione, ad evidenza, non è da trasgredire nel formare le alluvioni. Così nell'esempio seguente recato dalla fig. 559, si dee procedere

(1) MENGOTTI loc. cit. II Parte. Capo II, pag. 35 e 36.

(2) VIVIANI. *Discorso citato*, pag. 60.

alla formazione degli argini ortogonali a seconda dell'ordine con cui sono numerati.

Mercè la riforma o correzione delle lunate superiori consegue l'immediata maggiore o minore deviazione del flume, per cui: 1° lavori fatti nelle rose inferiori non sono più percossi di fronte, ma strisciati: 2° il corso dell'acqua è incamminato volentieri e non forzatamente pel mezzo normale dell'alveo: 3° infine le lunate o risvolte anzidette si riempiono di melma, e non di rena e ghiaia come allorquando il flume le investe in diretta linea. Effetti analoghi intravengono per le alluvioni. Oltracciò, mano a mano s'avranno le superiori intavolate e poscia compiute prima delle inferiori, da quelle si rimangono coperte e guarentite, lo che non ponno far queste rispetto a quelle, conciossiacchè d'amonte e non d'avallo l'acque si volgono a danni.

2140. Le opere de' privati commendai nel § 909. Ripensando ai fertili e deliziosi piani, che limitrofi a questo secondo tratto de' fiumi son pur lavoro dell'uomo, e dell'uomo isolato, senza concorso di pubblico sussidio, ognor più mi confermo come la condizione stessa tortuosa delle correnti soccorre all'uomo per creare alluvioni. Però la sola ricordanza degli straripamenti e disastri del *Mella* (§ 941), per tacere di pressochè tutti gli altri torrenti italiani, rende più lamentevole l'ingiustissimo sistema de' governi (§ 910) di non volere nei primi tronchi de' fiumi che la proprietà privata sia punto partecipe di pubblici aiuti.

2140. Distesamente noverai (§ 1210 e seg.) non pochi e diversi modi di difesa dalle corrosioni, i quali torneranno utili per guarentire le alluvioni sia nell'atto di formarle, che dopo compiute. Ricorrono poi convenevoli gli stessi accordi amonte ed avallo, di fronte, di faccia, di sezione e di direzione, raramente possibili, e forse mai, il ripeto, finchè l'amministrazione pubblica è tutto pe' tratti inferiori de' fiumi, e niente pe' superiori. Querela da me per avventura troppo reiterata, non perciò men giusta e meritevole d'ascoltamento. Ma comple dir de' lavori.

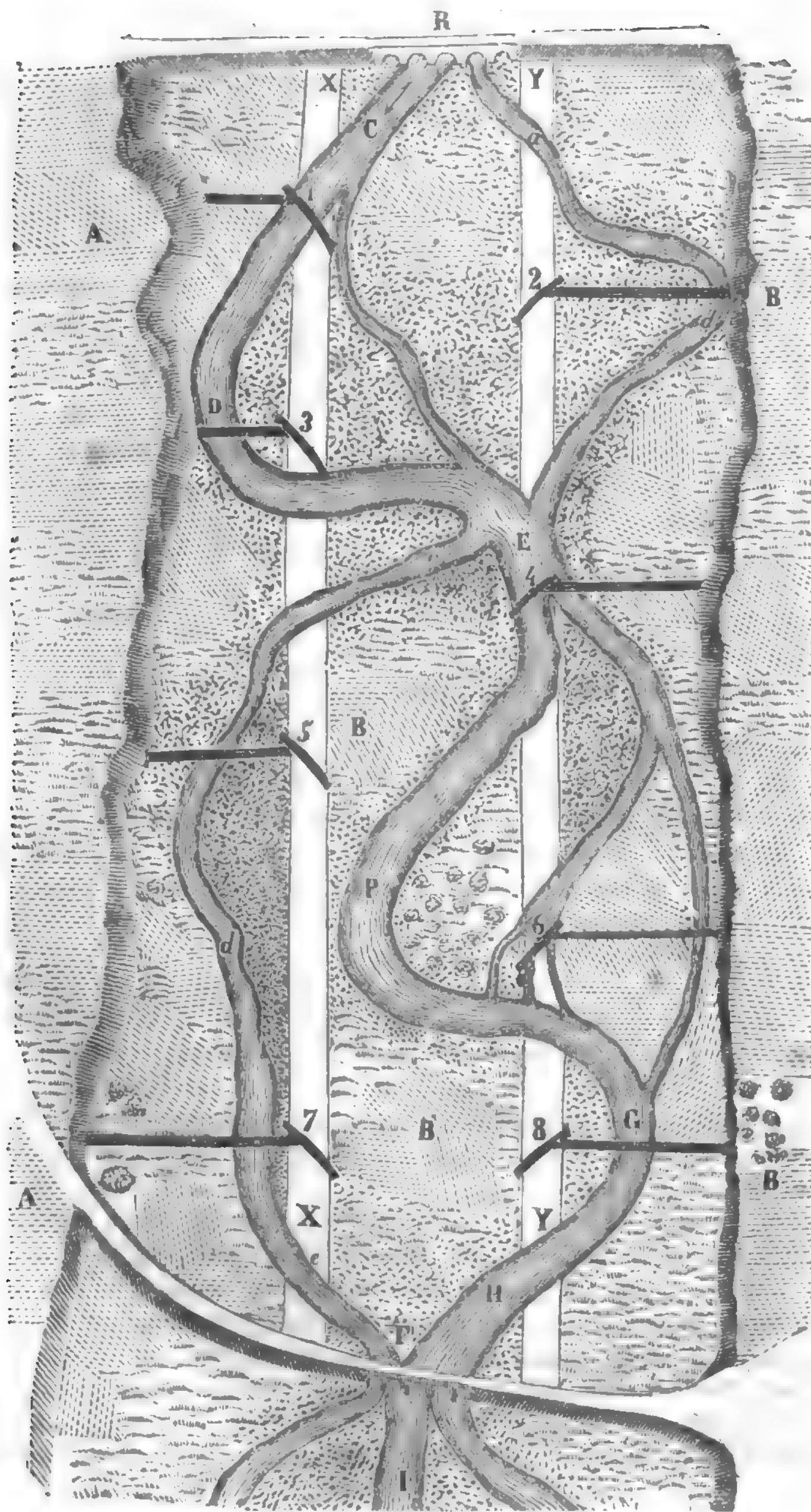
[2] Lavori necessari.

2141. Le medesime norme designate per le corrosioni, dovendo per le alluvioni tenersi presenti, seguo perciò lo stesso ordine, e senza rimemorare identiche cose, aggiugnerò i riflessi agli ammendamenti in discorso più pertinenti.

2142. Una **idea generica** innanzi tratto. Mi farò da un caso speciale, pratico, e di tale rilevanza da inchiudere la piupparte delle circostanze possibili. Gli è poi riferibile ad impegno di arduo momento: perciò il trascelgo. Conciossiacchè lo investigare e studiare il subbietto difficile ammaestra a bastante pel più facile: dovechè limitandosi a trattare di questo, alcuno mal cauto potrebbe farne non venturosa applicazione al più malagevole.

2143. Molti torrenti hanno larghezza decupla di quella loro necessaria. Nella fig. 359 offresi l'esempio d'uno di essi. Nelle sue piene copre tutto lo spazio compreso tra l'alte ripe A A, e B B, spazio incavato nell'elevato piano di antica formazione, AA e BB. Ho scelto il tratto fra il ponte R, ed il ponte F,

Fig. 359.



correndo il fiume da II verso F con canalamenti, CDEG . . . *a, b, c, d* . . . in tempo di piene con sezione da otto a dieci volte maggiore della luce de' ponti R ed F. Questa linea s'immagini della lunghezza di oltre 4 chilometri con larghezza eccedente per circa 500 metri quella necessaria per la corrente: essa sola ne dimostra uno spazio perduto per l'agricoltura di ettari 120 per lo meno oltre le zone marginali, che vestite di boscaglia riuscirebbero egualmente terreno conquistato alla produzione. *Ab uno disce omnes*: vo' dire, percorrendo tutto il corso di quel torrente, e riguardando n tanti altri grandi e piccoli, ognuno può comprendere quante migliaia d'ettari potrebbero conquistare le alluvioni.

2144. Ma sarà egli possibile contenere l'impeto e il volume d'acque d'un fiume cui da secoli non solo è insufficiente tutto quel letto, ma rigurgita eziandio per altri rami laterali superiormente a quel ponte R? Esaminata in luogo quella situazione, dopo una piena straordinaria (20 Agosto 1852) quale non veduta da 45 anni addietro, percorrendo quell'immenso letto rilevai su molti di que' dossi e renai l'acque non avere superchiato l'altezza da 50 a 60 centimetri. Quando un fiume, e massime un torrente a piè di monte trova modo di espandersi smodatamente, vi forma un mare d'acque, il quale durante la piena tutto il fondo sconvolge, ma nel calare della medesima vi lascia tal copia di materiali, sia recati colla torbida sia degli stessi anteriormente depositati in luogo, ma tramutati di posto e disordinati, che quello spazio non ha realmente la generale depressione competente alla pendenza di quel corso di acque. Lo specchio delle quali rimirato in tempo di piena, porge l'effetto d'un pelago: ma in esso è dieci volte maggiore il volume de' solidi che l'ingombrano, dello spazio effettivamente occupato dal liquido.

2145. I^a Operazione, volendo procedere con ordine alla supposta conquista di terreno (§ 2143) è calcolare aggiustatamente, e fissare la larghezza della inalveazione regolata cui deon condurre le laterali alluvioni. Nel III Libro è notato come dalla sezione *apparente* debba sottrarsi quella competente a tutti i greti, dossi, banchi ecc. e desumere poi la sezione *necessaria*, supponendo il volume d'acqua riunito in un tronco solo. Le due liste XX e YY ne ponno porgere la traccia, avvertendo trattarsi nel disegno di misure figurate non reali. Tra le due liste (quando le due luci di ponte sieno state stabilite con avveduto calcolo della portata, ed altre idrauliche condizioni del torrente) lo spazio triplo delle lunghezze del ponte lascerà campo a moderate tortuosità, per la indole del fiume indispensabili. Le due liste conformate in sottili spiagge vestite di boscaglie suppliranno all'aumento di larghezza richiesto dalle piene straordinarie.

2146. II^a Operazione. Quanto rimane tra le dette liste deesi pareggiare possibilmente all'altezza media delle isole, dossi, e cavalli di rena e di ghiaia.

Dove solo minori rami percorrono il campo in cui vuol crearsi l'alluvione, quali sono *a, b, c, d*, ecc., questo pareggiamento facile e prontamente s'ottiene. Dove invece il tronco maestro, come ad esempio CD, corre esternamente alle disegnate liste XX e YY, il lavoro diviene di grave momento. Forse a taluno potrà sembrare conveniente l'aprire in questo caso i maggiori scanni situati tra quelle liste e per avventura qualche volta simile assolvimento potrà riuscire. In

generale sarà tanta fattura sparmata (1) il non avervi ricorso, dovendosi invece procacciare una corrosione artificiale coi mezzi avvertiti nel CAPITOLO XII.

2147. III^a Operazione. Conseguito un discreto pareggiamento coll'operazione precedente, allora sono da erigere gli argini ortogonali e loro lavori di fronte, quali veggonsi accennati nella figura coi numeri 1, 2, 3 ecc., coll'avvertenza esposta al § 2139. I loro moli di fronte o armadure delle teste di detti argini ortogonali, de' quali ridico più sotto (§ 2154), determinano la nuova sezione, e presentano le difficoltà investigate nel § 985. La zona rimanente tra loro libera, non dee soggiacere agl'inconvenienti nel § 961 riferiti, bensì profittare de' vantaggi pel § 970 esternati.

2148. IV^a Operazione. Costrutti ed assodati i moli di fronte, e contigui argini ortogonali, dee lasciarsi campo per alcun anno alle piene di espandersi in que' rettangoli o piuttosto trapezi, compresi tra le liste XX, YY, le sponde antiche AA e BB, e gli ortogonali anzidetti. Di poi si congiugneranno i loro estremi mediante *fratte ad arcione*, come da X ad 1, da Y a 2 e via procedendo secondo quella regola del § 2159. Procacciato di questo modo un nuovo strato di melma nello interno de' trapezi d'alluvione, perciocchè quelle *fratte* varranno ad impedire all'acque di ritogliersi la melma nello smontare della piena, si costruiranno argini longitudinali per compiere a dovere e sollecitamente colla colmata le proposte alluvioni (§ 2159). Argini perciò da elevare ed all'uopo munire di versatoi, e disfoghi, cogli accorgimenti nel precedente CAPITOLO specializzati, e che deono sempre lasciar libere al fiume le liste XX ed YY.

2149. Con poche linee ho indicato per sommi capi le maggiori operazioni di questo ammendamento, che, non saprei tacerlo, potrebbe riuscire d'assai lucro anche a vigorosa compagnia sociale che lo intraprendesse, ove a lei cedessero in proprio i terreni conquistati. Ma i particolari d'esecuzione richieggono peculiar cenno ulteriore da non trasandare.

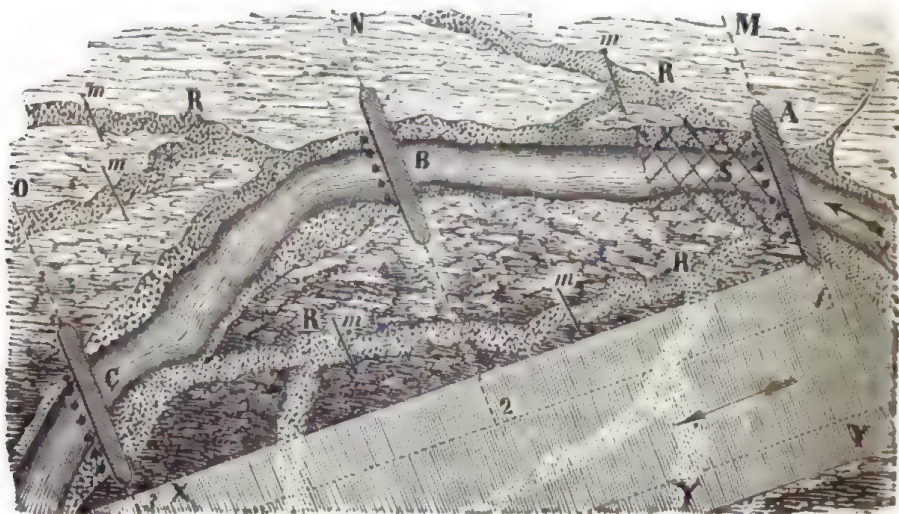
2150. La *piantagione de' renai*, quale il § 1245 sussidiato dalla figura 226 a sufficienza dimostra, è il primo ingegno da sperimentare affine di rendere pianeggiante quanto si possa il perimetro designato a seconda della I^a OPERAZIONE proposta (§ 2145). I *propaginamenti* (§ 1246) ed *imboschimenti a rinforzo* (§ 1247) trattenendo le scoviglie e l'impostime fluitante, assoderanno dipoi la melma, cui sarà costretta l'acqua per la rallentata sua corsa a depositare.

Ma que' *riazzi*, e rami di fiume, anzichè offerire fondo melmoso, o di rena, sono veri lastrichi ed acciottolati; perciò malagevoli se non impossibili le *piantagioni*, i *propaginamenti* ecc. Ponghiamo sia XSBC un tronco o ramo di fiume da sopprimere, perciocchè XX e YY (fig. 360) rappresentino porzione di quelle due liste della precedente figura 359 cui si riferisce il § 2145.

(1) *L'escavazione manufatta* (osserva il PERELLI parlando del progetto del LUPICINI per dibassare l'Arno) non può cadere in mente a chi si sia mediocrementemente istruito della natura de' fiumi, delle qualità d'Arno: de' quali generalmente è proprio il richiedere una pendenza determinata in ogni parte del loro corso per ismaltire le brecce e le ghiaie..... onde il tratto escavato non mancherebbe di riempiersi ben presto. E perciò lo abbassare per questo mezzo il fondo del fiume riuscirà sempre del pari inutile e dispendioso. PERELLI Relazione intorno all'Arno dentro alla città di FIRENZE 1739.

Le tracce M1, N2, O3, ecc. raffigurino quelle degli argini ortogonali prescritti

Fig. 360.



dalla OPERAZIONE III^a (§ 2147): sulle medesime ove intersecano il predetto braccio d'acqua si compongano rilevati di pietre nel fondo, e sopra di terra, i quali serviranno poscia di nucleo a quelli *ortogonali*. Ma dalla parte avalle di essi, come addita la figura, si traversi il cavo da sopprimere la mercè palicciate robuste, alquanto più alte de' dossi, o hanchi cui si rattaccano. Il rilevato poi, quali A, B, C ecc., non solo sia d'altezza convenevole, cioè superiore almeno all'ordinarie piene, ma fortificato ai suoi estremi perchè l'acqua nello spartirsi al di quà e di là de' medesimi non li distrugga.

Colle dette specie di traverse, ancorchè una piena strabocchevole disordini i rilevati A, B, C ecc., tuttavia rimarranno stabili le palicciate ad arrestarne il corso pel cavo X S C, in ispecie se non troppo distanti l'una dall'altra: il terreno stesso de' rilevati rimarrà depositato tra quelle remore. È poi da avvertire di elevare simili chiusure in tutte le ramificazioni, anco di poco rilievo, creandovi traverse come *m, m, m* ecc; altrimenti l'acque contrastate nella più larga via, presto quelle minori escavano, e dilatano in modo d'aprire nuovi rami considerevoli, ed anco a tergo distruggere le palicciate di A, B, C ecc.

2151. Siepaglie analoghe alle descritte (§ 1294) porgono idea nella fig. 247 di mezzo non meno vantaggioso delle *fratte ad arcione*, o per avventura più saldo, in forza delle ortogonali onde si collegano e mutuamente s'afforzano. Questi lavori in luoghi opportuni producono da se soli discrete alluvioni: nelle intraprese notevoli, come quella ora descritta, saldamente soccorrono, nel modo raffigurato in S alle traverse anzidette (§ 2150). In parecchi casi costrutte per buoni tratti entro il cavo da obliterare, bastano da sole in vece di quelle traverse. Il sagace agronomo sappia distinguere la qualità del fondo per applicarvi il lavoro più convenevole.

2152. Le fratte ad arclone (§ 1295) eziandio opportunissime. Progredendo passo passo nella guisa designata dalla fig. 246, si può tanto oltre

bellamente da creare di certa guisa la base dell'alluvione. Opere però queste da prescegliere per alluvioni limitate da conquistare passo passo progredendo dalla sponda verso l'asse del fiume: anche utilissime davanti agli argini longitudinali da creare per la IV OPERAZIONE (§ 2148) onde comporre quelle liste parallele XX, YY nel modo prescritto.

2155. Pochi e grossi lavori, anco per iscopo di riparazione, non mi paiono meritevoli di fiducia, quanto i men rilevanti ma più numerosi (§ 1504). A maggior ragione per conquistare deposito di torbida dall'acque correnti, considerato l'impeto loro proprio in questo tratto, non è da sperare successo d'alluvione con uno o due soli lavori di fronte. La furia dell'acqua non si taglia d'un sol colpo: il mezzo unico è infrangerla, dividerla, perchè il suo attributo è propriamente *dall'unione la forza*. Nè trovi essa prima un lavoro onde sia forzata a dividersi per mo' di dire in 10 parti, poi un altro che la scinda solo in 8 e via via sempre meno. Gli è da procacciare il contrario: cioè quanto più inoltra nel campo che gli si vuol torre, incontri ognora più le difese onde sempre meglio si divida e s'attenui. Imperciocchè nello inverso caso presto raduna e riassume le forze nel racquistare il volume.

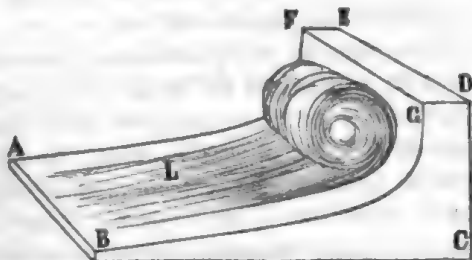
Come corollario di questo riflesso, emerge la convenienza di non creare gli argini ortogonali designati nella III OPERAZIONE (§ 2147) troppo scarsi di numero, e quindi l'un dall'altro soverchiamente discosti.

2154. D'argini ortogonali citai prove lodevoli (§ 1173, nota 1), ma generalmente non gli ho veduti riuscire gran fatto. Come adunque nella III OPERAZIONE (§ 2147) mi son deciso a proporli?

Perchè i dirupamenti loro soltanto avvengono per due gravissimi difetti nella costruzione generalmente adottata. De' quali il principale è la pessima struttura del *molo di fronte* che dee guarentirli. L'altro è la mancanza di *tracimatoi* (§ 1868) o chiaviche per introdur la colmata che gli assodi e rincalzi, ed anzi col tempo n'agguagli l'altezza coll' interrimento.

2155. I moli di fronte facciano adunque in altro modo. Innanzi tratto si memori l'insegnamento di Natura riportato ai §§ 1769 e 1770. E sarebbe omai tempo di profittarne, dappoichè seppe rimarcarlo da secoli addietro **LEONARDO DA VINCI**, le cui parole, e comunque incompiuto bozzo, son ben degni di ricordamento, giacchè odierni ingegneri oltramontani attribuironsi la scoperta di preferire la forma concava anzichè piana o convessa nel petto degli argini e altri lavori murarii esposti all'urto o fregatura delle correnti. « Per riparare alla percussione d'un fiume nell'argine e voltarlo con dolce piega, far l'argine in modo che la caduta fatta nella volta del suo balzo sia sopra di lei ». Tali le parole di **LEONARDO** (1) e la fig. 361 è

Fig. 361.



(1) *Del moto e della misura dell'acqua*, di **LEONARDO DA VINCI**. Ediz. cit. Libro VI. up. LXI.

copia di quella sua che le accompagna. Dove la superficie concava ABFG del solido ABCDE esprime il concetto, dal quale muove la forma di ripari consigliata al § 1234 mediante quella curva TF (fig. 221) onde il petto del lavoro si raccordi colla sua base: concetto che è pur fondamento all'idea principale de' ripari MAGISTRINI (§ 1519 e seg.).

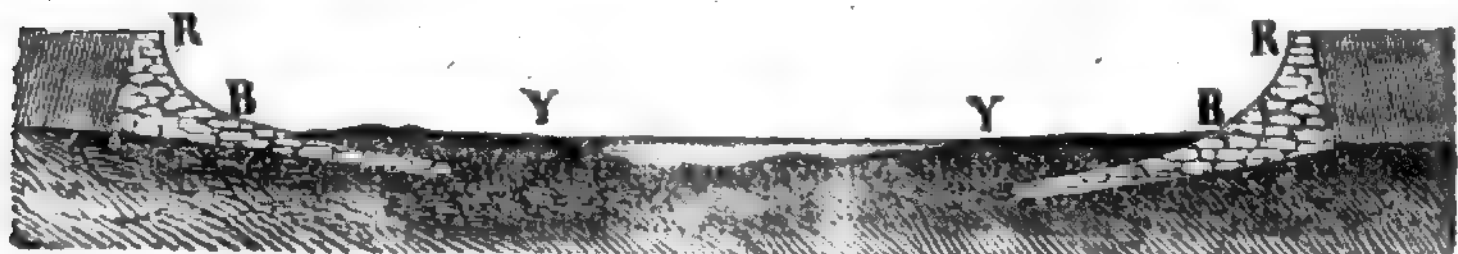
2156. La forma di cotesti pignoni o moli di fronte, in effetto rivestimenti, parate, o fortificazioni delle estremità degli *argini ortogonali*, è praticata nel Piemonte ed in altri luoghi secondo contrario principio, cioè opponendo all'acqua una superficie convessa anzichè concava. Inutile ripeterne gl'inconvenienti. Aggiugnerò piuttosto in favore del principio di LEONARDO, prestarsi esso con somma aggiustatezza per le arginature ortogonali d'alluvione. Conciossiachè si raccordino per filo o per segno colle proposte zone o liste laterali a lembo dell'alveo del fiume. Le due seguenti figure 362 e 363, svelano abbastanza il

Fig. 362.



vantaggio della forma proposta, ch'è quella della figura 363, sull'altra finora usata, riprodotta dalla figura 362. La costruzione convessa P, P, aiuterà sempre l'acqua ad insenature dell'alveo vivo C C verso A ed A, perciocchè in questi angoli si promuovono gorghi quali veggonsi sempre al piè di cotesti moli convessi ancorchè l'acque ordinarie gli abbandonino. Invece la forma concava di RB ed

Fig. 363.



RB (fig. 363) non solo non promuoverà quelle assolcature rasente la base del lavoro: ma col protramento sotterraneo della base medesima rende quasi impossibile il mutamento dell'asse, o *talweg* da Y Y verso B o B. I chiarimenti e le prove stando nel III LIBRO, sparmiano altre parole.

2157. I cantoni del VIVIANI, ossia l'armare quelle teste degli *argini ortogonali* con grosse pietre composte senza cemento, potrà parere più economico, anzichè gli accennati *moli di fronte*. Nè dubito conseguirsene in alcuni luoghi discreto successo; ma perchè il prudente economo possenga dati sufficienti per decidersi piuttosto al più dispendioso lavoro od al meno, epilogherò le obiezioni e le difese de' cantoni dal suo stesso inventore disputate.

2158. Le obiezioni ai cantoni, ingegnossissimo il VIVIANI, tentava ribattere con queste parole: « So che questi ripari, con sasso sciolto o con can-

• toni fatti dalla Natura o dall'arte senza murargli non mancano delle loro eccezioni, nè di chi gli disapprovi: ma questi però son quegli che non han veduti nè provati gli effetti loro. Dicono che le correnti scompongono tutti que' pezzi e que' massi, e che gli sollevano e gli trasportan più innanzi... Può ben essere che in alcuni luoghi, e da alcune piene e' vengano smossi da quel posto, dove da principio del getto s'accomodarono; ma la mutazione quasi sempre succede con moto discensivo, e di rado con progressivo, e mai per distanza notabile, essendo ciò del tutto impossibile... Siccome in quel sito dove si pon quel can-
 • tone, o quel sasso di cava, non si trova pur uno fra que' milioni di sassi stativi
 • condotti dalle piene che sia del peso d'alcuno di que' che vi si portano ap-
 • posta, cost non avendo esse piene avuto tanto vigore e forza di naturalmente
 • condurvene, come l'aveano avuta, ed anche maggiore allorchè del medesimo,
 • e di maggior peso di man' in mano se ne sgravarono più, e più alto nel me-
 • desimo letto d'*Arno*; non la potranno aver nè meno per ismuovere e solle-
 • vare, e condur più lontano quelle moli di peso tanto superiore, trasportate
 • quivi dall'arte (1).. Continua poi, sagacemente ammettendo che le piene ponno
 smuovere, sollevare e portare più innanzi la materia minuta sulla quale i sassi
 o i cantoni posassero; onde questi scendano ad occupare quel luogo tenuto
 dalla detta rena o ghiaia, e così vi si profundino: o che per mancar loro il
 sostegno dalla parte dinanzi prima che da quella di dietro, essi progrediscano
 alquanto: o che alcuno de' superiori, sdruciolando passi davanti agl' inferiori.
 Egli nol nega questo effetto, ma soggiugne; perchè quello scavamento e smuovi-
 mento di materia più leggiera non può durare in perpetuo, onde poche piene
 dopo finisce, que' corpi tanto più gravi che vi subentrano arrivano una volta
 a trovare il fermo. Giuntivi ed allettatisi, cessa la lor discensione, e coll'ag-
 giunta di nuovi cantoni sopra o grandi pietre, il lavoro si ristaura, consolidasi,
 e si rende perpetuo, perchè non infracida mai nè fa più mutazione (2).

2159. Che gli **argini longitudinali** (non *marginali* ossia sul lembo del corso vivo) sieno necessarii anche dopo fatti gli *ortogonali*, è dimostrato ad evidenza da queste osservazioni di Eustachio MANFREDI, troppo a taglio nel presente subbietto. Nel *Serchio*, fiume Lucchese, erasi demolito l'argine marginale a ponente, ed elevate traverse, ossia rilevati ortogonali per sopralzare quelle campagne. Dopo 15 anni di sperimento, chiamato il MANFREDI a sentenziarne, dichiarò avergli rappresentato possessori ed interessati, riuscita bensì da principio quella demolizione di qualche profitto, massime col soccorso delle traverse. Queste costrutte ne' piani esposti alle alluvioni, spiccandosi dall'alto delle campagne alla radice del monte, ed avanzandosi fino alla ripa disarginata, servire al ristagnare dell'acque esondanti i detti piani. Finchè non vennero piene straordinarie, essersi ricolmate quelle campagne con poco o nion danno de' raccolti, e senza gravi sconcerti. Per la grande escrescenza del 1721, e più nella massima del 1728, e le due non disprezzabili del 1727 e 1728, mutato di gran lunga quello stato di cose. Alzandosi l'acque sulle ripe disarginate qualche braccio, e

(1) VIVIANI. *Discorso citato*, pag. 50.

(2) Id. ib. pag. 51.

Istituzioni d'Agricoltura V. III.

trovando in que' piani molta pendenza dal fiume verso monte, accresciuta anco per le passate alluvioni, prender l'acqua sopra que' piani sì rapida corsa, da rodere in molti luoghi le ripe, aprire profondi canali; questi irregolarmente diramandosi aver guasti e malconci i piani medesimi (1).

Accade poi, e l'osserva pure lo stesso celebre matematico, che tali correnti, interne fra le traverse o argini ortogonali, profondandosi, servono a richiamo di ghiaia ed infeconda rena, e se non sieno molto vicini gli uni agli altri, l'acque tra di essi corrono sregolate, ed accollandosi ai traversagni inferiori, nel riversarsi nel fiume al calar della piena, ne scalzano col loro corso la scarpa e li fanno precipitare. Oltracciò minano a tergo i *moli di fronte* o parate che vi sieno a guardia delle teste di essi argini ortogonali. Tutti inconvenienti gravissimi che ho io pure veduti in parecchi fiumi di Piemonte, come il MANFREDI ebbe a vedere egli stesso quelli del *Serchio*.

Al che ponendo egli mente, per conciliare l'alzamento de' piani summenovati, e liberarli da que' disordinamenti, consigliava di rifare l'argine longitudinale, e mercè acconce chiaviche derivando le torbide, provvedere coll'ingegno delle regolari colmate (2) anzichè colla libera espansione, la quale reca sovente materiali non buoni, o se tali, sregolatamente li depone. Con che parmi avere abbastanza giustificata la proposta IV OPERAZIONE.

2160. Un' **osservazione** potrà opporsi: cioè se adunque convenga allora elevare a dirittura i due argini *longitudinali* senza altro fare le traverse, ossia argini *ortogonali*. Lo che si parrebbe certamente preferibile perchè più economico, quando però fosse possibile: e nol sarebbe che sotto condizione di formare tutto il petto di cotali argini di muramento, oltre l'altre difficoltà nel III LIBRO ponderate, e perciò superchio riconsiderare.

2161. Per egual ragione eviterò similmente di ripetere gli altri accorgimenti, e lavori non di rado necessarii per le difese anteriori de' suddetti *moli*, ove non facciansi saldi e colla sottacqua base prescritta (§ 1234). Se poi trattasi di alluvioni ristrette, quali ponno ricorrere al caso di semplici privati, allora le difficoltà e le opere scemano di lunga mano, e rammentando le difese rinsegnate per ammendare i terreni corrosi e le pratiche e varie maniere di colmate di piano, applicando con sagacia e cognizione de' luoghi le norme derivanti dallo studio or dianzi fatto in quel supposito d'alluvione di tanto momento, non mancherà il solerte e prudente agronomo di sovvenire all'uopo, e desiderio suo con successo immanchevole.

Art. IV. Alluvioni nel 3° tratto.

2162. Eccoci a quel *tratto*, non il più impetuoso e nondimeno il più tremendo de' nostri fiumi, pel quale occorrebbono più presto norme *aereodinamiche*, che

(1) MANFREDI. *Relazione all'Ill.mo Ufficio del fiume Serchio*. RACCOLTA D'AUT. ITAL. che trattano del moto dell'acque. BOLOGNA 1826. Tomo X, pag. 13.

(2) MANFREDI loc. cit., pag. 20.

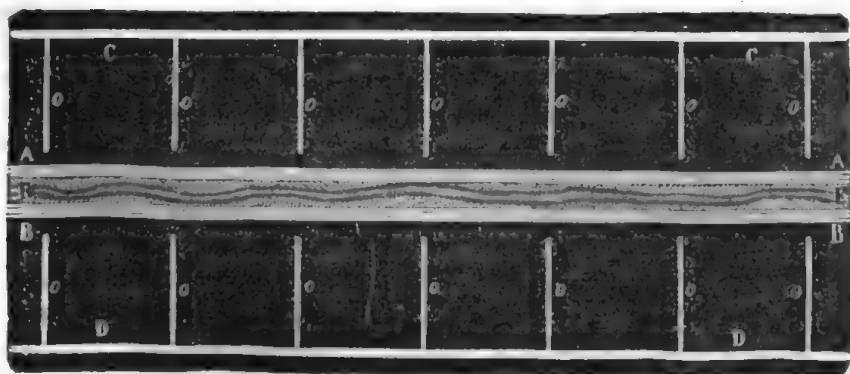
idrodinamiche, con quel forzato sistema di farli correre più che per terra, per aria. Onde due quistioni: la prima, e per la sua grande importanza richiede ulteriore sviluppo, consiste nella massima in genere dei *disarginamenti*: l'altra, sulle *alluvioni laterali*, da questo principio risultanti indispensabili. Riassumo quindi il concetto della mia proposta, perciocchè in bisogna sì radicale, a costo di ripetersi, è da procedere quanto si può chiaramente.

[1] Disarginamenti.

2163. Riflesso storico. Da lunga pezza usarono gl'Italiani d'arginare le correnti, e n' ho già detto la probabile origine. Ne discorre VARRONE (1) e il LOMBARDINI (2) dedusse dalla descrizione di LUCANO, che gli argini del *Po* esistessero a tempo de' Romani: poscia distrutti ne' secoli barbari, finchè restaurati nel settimo secolo. Parla LUCANO di campi difesi con argini non solo, ma di vere rotte, di guasti per sormonto, e per salti del *Po*, e sino di suo primiero corso da lui abbandonato. I Milanesi derivavano dal *Ticino* il *Ticinello*, dipoi *Naviglio grande*: i Padovani dal *Bacchiglione* il canale della *Battaglia*: Bolognesi, Modenesi e Reggiani altri canali dal *Reno* e dal *Panaro*. I Mantovani colle sontuose dighe murate sostennero l'acque del *Mincio* per formare o ringrossare il *Lago superiore*, e colla chiusa di GOVERNULO, rialzando l'acque del fiume alla foce, crearono eziandio il *Lago di mezzo* e l'*inferiore*. Fatti comprovanti che le popolazioni viventi sul *Po* adoperassero a guarentirsi dalle sue disorbitanze, con arginamenti. E ch'esistessero nel 1152 s'argomenta da quella rottura de' medesimi, onde mosse l'attual *Po* di VENEZIA, e dall'altre avvenute dopo il *taglio Sicardo* nel 1282, 1284 ecc. (3).

Fo manifesto colla figura 364 lo stato della quistione. Torna più van-

Fig. 364.



taggioso all'agricoltura in genere, ed ai possessori privati abbattere gli argini

(1) VARRONE. Libro I, Cap. XIV. Ediz. POMBA, pag. 378.

(2) LOMBARDINI. Osservazioni sul Po. POLITECNICO DI MILANO. N° 32.

(3) MANFREDI. Mem. per l'unione di Reno col Po pubbl. nella RACCOLTA d'Autori italiani che trattano del moto dell'acqua. BOLOGNA. Ediz. cit. Tom. V, pag. 252.

AA e BB longitudinali e marginali al fiume FF, e sostituire gli argini distanti CC e DD, cogli ortogonali o, o, o ecc. creando tra questi un sistema di progressive alluvioni, ovvero conservare i più magnifici e fecondi territorii italiani in continuo pericolo, e in condizione di soggiacere tosto o da sezzo ad un inevitabile disastro, di cui già or l'uno or l'altro vengono colpiti?

Riscorro perciò in genere la quistione del *disarginamento*, e di poi verrò investigando come le *marginali alluvioni* si possano adempiere.

2164. Sortiamo dall'Italia, e spesso rinverremo grossi fiumi affatto disarginati, e se alcuni, come il *Reno Germanico*, hanno arginamenti, sono a tali distanze da lasciare tra l'alveo vivo e le dighe, estensioni considerevoli di terreno, di cui gran parte coltivata. Le praterie delle spiagge non guarentite dall'arte, come lungo il *Rodano*, la *Loira* ecc. hanno valore doppio e anco d'avvantaggio sull'altre interne, benchè sieno quelle esposte per ogni minima crescita d'acque a inondazioni, quali ora interrano l'erbe, ora le travolgono se falciate, ora danneggiano bestiame pascolante, ed ora infine sconvolgono, sterano la lussureggiante pelliccia erbosa, e materiali infecondi vi sostituiscono. Il *prodotto* medio del foraggio, tra primo e secondo taglio, delle spiagge aperte del *Reno*, nel paese di CLEVES, si calcola dal LOBBES da 45 a 48 quintali prussiani per *morgen* di BERLINO. Questo esprime da 80 a 90 quintali metrici per ettaro. Se crediamo al MOLL (1), i proprietari al di là delle dighe, ad onta che queste campino i loro terreni dalle inondazioni, spenderebbero di buon grado per rimuoverle, giacchè veggono l'alveo del fiume incessantemente elevarsi, e preveggono che lor tocchi tra non molto egual condizione de' luoghi limitrofi al *Po*, all'*Adige*, al piccol *Reno* ecc., fiumi de' quali ogni piena è un pericolo, una minaccia di totale disastro.

2165. Vantaggio e disvantaggio. L'ho già dichiarato, io non credo per verità che il porre un terreno in bocca a fiume il quale da un momento all'altro, anco nel bel mezzo della state, vi faccia una incomoda e dannosissima visita, sia metodo pratichevole per chi trovasi in grave pericolo, ma però vede nell'arginamento ond'è protetto, un freno al maggior numero delle stravaganze del fiume. D'altronde quegli 80 e 90 quintali metrici di fieno per ettaro si ottengono solo ogni tanti anni: perchè durante 3, 4, e fino a 6 anni, que' prati servono puramente di pascolo. Tuttavolta lo inflascare i fiumi con argini, sarà sempre uno spediente, e qualsisia sistema di spedienti, dopo recati sul bel principio fugaci vantaggi, altera o peggiora le condizioni avvenire. E tradurrò in volgare uno squarcio del GASPARI, perchè del vero esatta e fedele dipintura. Ecco, dic'egli, i vantaggi de' terreni non a coperto dal *Rodano* mediante dighe. Esso vi lascia pingue limo e abbondante onde sparmiansi ingrassi, sopprimonsi maggese, e praticasi indefinitamente rotazione di medica e frumento. Sopralzati dalle melme divengono più eminenti degli arginati: quindi restano assai men tempo sott'acqua che non questi inondati per le rotte degli argini, loro difesa. La qual difesa vietandogli quegli annuali buonificamenti, impone loro il bisogno d'essere concimati, se deono produrre convenevolmente. Dal confronto della

(1) MOLL. *Excursion agronomique dans la Prusse Rhénane.*

situazione rispettiva computando da un lato i rischi discorsi, ma la naturale ricchezza onde rendesi la coltivazione delle terre indipendente dagli ingrassi, e si fa luogo a vendere le paglie: dall'altro lato la minor frequenza di disastri, ma insieme l'obbligo della concimazione e del dispendio di costruire e conservare gli arginamenti, rilevasi valere i terreni non difesi la metà più, e soventi il doppio degli arginati, e su questa base appunto realmente vendersi gli uni e gli altri (1). Si è avvertito nel CAPITOLO precedente accadere lo stesso lungo il Reno germanico, e questo realmente succeder deve, oltre il vantaggio incalcolabile che poco o nulla alterano i fiumi il loro letto naturale tra spiagge su cui ponno espandere i loro traboccamenti (2).

2166. Obbiezioni e difese. Il GASPARIK medesimo in altro luogo dopo aver detto « Com'avviene egli mai che, per errore da non potersi a bastanza deplorare, gli sforzi de' *fronleggianti* a fiumi siensi quasi sempre diretti ad arginare quelle benefiche correnti a fine d' impedire qualunque tracimazione delle loro acque sui terreni? Non doveano eglino limitarsi a prevenirne l'irruzione diretta, onde mercè la velocità della corrente, recano ghiaia ed arena, ma perdurare ad accoglierle a ritroso, lasciando loro adito nelle dighe aperte nella parte più bassa? » « Dovunque, continua egli, chiuso l'accesso alle acque, lo impoverimento, sollecito si fa sentire. Non più nuovi principii di fertilità, non più nuovo terriccio dall'annue piene apportato. Ma, com'ei soggiugne, arrivano piene in epoche tali da distruggere le messi, e quella perdita non si vuol porre in bilancia con un oscuro incerto avvenire. Né si calcolano le perdite annuali

(1) GASPARIK. *Des causes des inondations et des moyens pour s'en garantir.*

(2) Questa proposizione discende chiara dalle nozioni IDROLOGICHE dichiarate nel III LIBRO. Ma non conoscendosi ancora dal lettore, dirò in aggiunta e dilucidazione come il Rodano possa mantenere il livello del suo fondo inalterato, ad onta ch'esso abbia protratto la sua foce da ARLES al mare (§ 848). Che poco o nulla siasi alterato il livello del fondo, provasi dal GASPARIK con questi fatti. *A ARLES même on a découvert sur le fond actuel du fleuve, les tuyaux de plomb qui conduisaient, du temps des Romains, les eaux de la ville à son faubourg, dans l'île de Camargue: dans de temps déjà anciens, le Rhône ne parvient qu'en débordant au niveau des fossés du châteaux de Tarascon, taillés dans le roc: si le lit s'était exhaussé il y séjournerait habituellement: les piles du pont Saint-Bénézet à AVIGNON ne paraissent pas avoir été enterrées; on découvre encore le pied des arches; le pont de Saint-Esprit, construit comme le précédent pendant le quatorzième siècle, passe, près de la ville, sur le lit de rochers qui lui a servi de base il y a cinq-cents ans. Les rochers du bourg Saint-Audeol n'ont pas été recouvertes par les attérissements, et présentent toujours les mêmes dangers qu'autrefois: les piles du pont Romain à VIENNE dominent toujours le fond du fleuve: enfin à LYON, on a trouvé dans le lit de la Saône les pieds d'une statue antique de bronze, qu'y avait été jetée probablement lors des irruptions des Barbares.* Vi sono più ragioni onde si può esplicare il fenomeno della foce protratta così estesamente, conservando la stessa depressione di fondo. Veloce com'è il Rodano, dovea esserlo ancora assai più quando trovava il mare tante leghe più vicino, ossia quant'era più corto il suo cammino da Lione al Mediterraneo; ma la natura delle rocce su cui corre non gli permise di profondare come avrebbe fatto percorrendo tra proprie alluvioni: quindi egli continua a spianarsi su quel letto inalterabile. In secondo luogo può esser cresciuta l'altezza viva delle piene, accumulandosi l'acqua in minor tempo che in addietro, e questo concorrere a conservare il suo letto scavato all'antico livello. Infine poi la libera espansione delle sue torbide (essendosi elevati i suoi argini veri solo dopo il 1755) ottiene l'effetto di sgravare la corrente di tutte le materie che vengono depositate sulle aperte spiagge limitrofe, e ritornandovi l'acque chiare nel calar della piena, di aiutare questa potentemente a trasportare la sua melma e sabbia fino verso mare, senza perderla a mo' di dire per via, sopralzando il proprio letto.

continue; sia per diminuzione di feracità, sia per lo mantenimento ognor più dispendioso di arginature le quali deono essere tanto più alte e robuste quanto più restringesi l'alveo all'acque; sia per le rotte quindi ognor più frequenti e devastatrici; sia infine pel progressivo alzamento dell'alveo del fiume. Nè si pone mente al livello elevato onde soverchia le campagne: nè ai terreni che infrigdisce e impaluda: nè alla sua incessante minaccia di forzare il varco per farsi un alveo novello (1). Riflessi sagacissimi, sufficienti a contrappesare, nel conflitto tra mali d'una fatta o d'un'altra, quella obbiezione capitale; non bastevoli ad escluderla essenzialmente.

2167. Problema radicale. L'agronomo ha d'uopo in sostanza, non di scegliere tra due mali, sì bene di sfuggirli amendue. Ammetterà che la pianura a costa dal *Rodano* a DOUZÈRE d'ORANGE, lasciato quell'adito alle piene, mantengasi in istato di fertilità: « gravissimo incessante sia il dispendio degli arginamenti del *Po* e dell'*Adige* o d'altro fiume arginato. Ma l'agricoltore n'ha per soprammercato di dover trepidar per la gragnuola, anzichè inchinarsi ad accogliere la piena a talento del fiume, ne' suoi ricolti. Dunque il mio consiglio, da una parte rifuggendo dal sistema di totale, assoluta, esposizione delle campagne ad ogni intemperanza del fiume, dall'altra da quello di perpetuare l'infelice loro condizione d'angustia incessante, coi proposti accorgimenti delle *colmate* di riflorimenti ed altre pe' depressi luoghi più discosti dal fiume, « delle *alluvioni* marginali pe' limitrofi al medesimo, mi pare il più vantaggioso all'agricoltura, « il più idoneo ad emendare l'idraulica situazione de' paesi.

2168. Colmate e alluvioni, ecco adunque il radicale rimedio, e perciò dopo averlo tante volte proposto (2), non è meraviglia se ora appunto pel 3° tratto de' fiumi m'occorre riproporlo.

Per sovvenire alla perigliosa condizione de' fiumi arginati, ossia per ottenere che gli argini valgano a difendere da strabbondanze di piene, « com'è parmi dicevole, dalle soprapiene, e disimpegnarli da quell'infelice e strapotente servizio di sostentare realmente tutto il corpo del fiume per aria; intantochè i rinselvamenti e le ripiantagioni dell'Alpe e degli Appennini, da chi crede possibile coltivare tufi e graniti sì caldamente patrocinate, abbiano il tempo di crescere; io replicherò sempre il proposito di ricorrere alle *colmate*, ne' più discosti terreni, ed alle *alluvioni* marginali nella zona confinante col fiume. Coteste regioni parallele di elevate campagne, l'eccesso delle piene disorbitanti accogliendo, nel fatale avvenimento anche di rotte, ne renderanno gli effetti quasi nulli, o almeno sì temperati, che al primo decrescere della piena, la corrente si ridurrà tutta nel suo alveo. Unico radical mezzo onde gl'inconvenienti di sopra considerati si evitano, le popolazioni non obbligate a migrare, i sacrifici del pubblico erario temperati « temporanei; senza punto alterarlo il corso attuale del fiume o torrente, con quelle ampie « solide sponde e adiacenti piani elevati, metodicamente « gradatamente creati colle torbide stesse del fiume, perdurerà stabilmente nella linea da lui naturalmente o

(1) GASPARIN. *Cours d'Agric.*, loc. cit. Tomo I, pag. 242.

(2) FELSINEO. Anno 3, pag. 141, 147, 211, 244 e 323. BOLOGNA 1842-43. Tip. Sassi.

dall'arte prescelta: si renderà rimotissimo, per non dire impossibile, il caso di rotte, il preservarsi dalle quali con arginature, il cui piede facilmente sia investito dalla corrente è piuttosto prodigio, che previdente e ben calcolata difesa.

[2] Formazione delle alluvioni proposte.

2169. Condizioni proposte. Di qual modo l'uomo debba moderare ed affrettar l'opera della Natura, è chiaramente sviluppato nella IDROLOGIA AGRARIA (LIB. III) e n'è pur detto anche ne' Capitoli che precedono. In questo luogo sono però da epilogare i tre capi principali della proposta riforma (già rimemorata ai § 1093, 1095, 1096 e 1171, 1172, dalla figura 195 sussidiati) ristrettivamente a quanto riguarda la presente SEZIONE.

1° I lavori i quali aiutano a stabiliscono l'alveo vivo del fiume, la conservazione (e formazione ove difettano) delle vere sponde, ripe e golene che vogliano dirsi delle correnti, deono curarsi solertemente perciocchè interessano il reggimento del corso e dell'alveo, l'alimento della irrigazione, ed anco della navigazione.

2° Gli arginamenti marginali (onde costringonsi l'acque ad elevarsi più che non deono, e s'impediscono di adempiere l'alzamento laterale della zona di terreni lunghezzo il loro corso quali tendono di natura loro a sopralzare) si deono proscrivere.

3° Le zone marginali a destra e sinistra de' fiumi (larghe proporzionalmente alla portata del fiume, ed alle circostanze de' luoghi) deonsi sottoporre a colmate regolari d'espansione ossia progressive *alluvioni*, limitandole con arginamenti a competente distanza dal corso vivo del fiume, e regolandole con argini ortogonali.

2170. Se effettuabile sia l'accennata proposta, lo dee chiarire l'esame delle sue condizioni. Sopprimesi adunque l'argine ch'è randa a randa del fiume e riportasi a mille metri allo indietro. Il terreno così rimasto fra l'argine ed il cavo della corrente, sarà egli perduto? La teoria, dice il MARSHAL, può temerlo ma senza ragione, Gli argini così collocati sarebbero vantaggiosi tanto allo spazio racchiuso tra loro, quanto al terreno che proteggono. L'onda contenuta (oltre l'alzarsi meno, e richiedere perciò argini meno elevati) deporrebbe su quelle interne spiagge tutto il limo, e queste si pianeggerebbero, e rinalzerebbero. Trecento acri (ettari 182) a BRAWBY-MOOR nell'YORCHSHIRE, già paludosi inondati dal Severn e dalla Rye, avrebbero in pochi anni addoppiata la loro rendita (1). Ma indaghiamo più per minuto le difficoltà, ed i mezzi, come i vantaggi e gl'inconvenienti di lasciar sì lunghe e larghe zone parallele alle correnti, per sopralzarle colle proposte alluvioni.

2171. Nel CAPITOLO precedente ho riportato il concetto del PUVIS: ritorno sull'essenza della sua proposta « *qu'on renonce pendant la plus grande partie de l'année, au fatal endiguement, qui a créé le mal ecc.* Come si può conse-

(1) MARSHAL. *Agriculture pratique de l'Angleterre*. PARIS 1803. T. II, pag. 412 ecc.

guire sì difficile assunto di avere argini per una parte dell'anno o non per l'altra? Gli argini, dic'egli, servirebbero a preservare i raccolti dalle piccole inondazioni durante i 5 mesi necessari allo sviluppo e raccolto de' prodotti del suolo: nel resto dell'anno vi si rinuncierebbe mercè de' buscioni (1): i quali permetterebbero all'acque limacciose d'espandersi liberamente sulla contrada, ch'esse alzerebbero, feconderebbero e rinzanirebbero bentosto col ristabilirvi la pendenza alterata dal sistema degli arginamenti. Ma occorrerebbe assai lungo tempo, se giammai potesse praticarsi, prima che la contrada recuperasse il suo antico stato normale, quando il letto del fiume, meno elevato della di lui superficie, ne smaltiva compiutamente le acque.

2172. Convenendo egli stesso il Puvris delle difficoltà di praticare arginamenti da fare, sfare e rifare ogni sei mesi, nasce conferma dell'aggiustatezza della mia proposta, la quale nelle zone interne, dal lato di campagna, ammette il rinnalzamento del suolo, operato contemporaneamente alla sua coltivazione, e limita alle zone contigue al fiume il rinnalzamento medesimo colle alluvioni. In quelle la torbida è condotta a grado del coltivatore, in queste v'è liberamente depositata dall'espansione. Espansione però governata, non perfettamente in capriccio dell'acque, le quali in breve ora diano e poi ritolgano, come accade ne' fiumi del tutto sbandati.

2173. **Connaturale andamento** lungo l'asse del fiume. Apra meco, il lettor benevolo, e legga il libro incantevole della Natura onde viemmeglio rifermare l'osservazione fatta al § 1900. Libero il fiume, l'acque esondano le spiagge, e più belletta vi adagiano, quanto più torbide. Dunque più torbide essendo ne' tratti superiori, più quivi ne depongono, e mano a mano sempre meno quanto più accostano la loro foce. Per la qual legge le naturali colmate ossia il progressivo sopralzamento delle contrade, sempre più sottigliando, loro conserverebbe o aumenterebbe la pendenza pel felice e naturale smaltimento dell'acque (2). Il rallentamento però delle medesime aumenta la deposizione delle materie; onde verso il termine della loro corsa, anche per l'aggiunta della torbidezza degli influenti che cammin facendo ricevono, si conserva una specie di parallelismo tra l'alzamento delle spiagge del fiume libero, e la linea di fondo del suo alveo vivo. Gli ostacoli delle maree, de' venti ecc. obbligano il fiume a deporre allo sbocco la torbida contenuta nel suo *talweg*, ossia in quella parte di piena, non esondante terreni, ma corrente per tutta l'ampiezza dell'alveo vivo; quindi quella remora alla sua velocità, quell'interrimento nel tratto alle foci, e conseguentemente ne' tratti superiori. Alzamento di letto però assai minimo in confronto a quello delle spiagge ch'esonda. Quindi col tempo appena giugne ad espandervi sottile strato d'acqua, quasi diresti il capello della piena. Così provvidamente Natura impone l'obbligo ai liberi fiumi di rotolare e stri-

(1) *Buscione* è parola antica italiana esprime *macchia cespugliosa di pruni e spini*, o semplicemente *macchia di cespugli*, onde credo avere esattamente interpretata l'idea espressa dal Puvris nella sua frase = *au moyen de buissons* = V. loc. cit. § XII della sua Memoria *Du Climat et de l'Agriculture* ecc.

(2) Non replico le altre circostanze della pendenza onde la diversa velocità ne' tronchi superiori e il concorso degli influenti, perchè n'è detto abbastanza ne' Capitoli precedenti e nel III Libro.

tolare le materie più gravi e infeconde, e il carico gli affida di consegnare lungo la strada ai terreni adiacenti tutte le sostanze organiche più o meno galleggianti e tutto il fior di limo, sempre albergato in quel superior velo d'acqua appunto tracimante le naturali sponde del fiume.

2174. Quella aitante ingegniera adunque ch'è la Natura oh non crea paludi, infuori dell'estremo lembo del mare, e continuo anzi dà opera ad interrare stagni e marazzi, ed a sopralzare le create pianure. Per questo il mare sospinge fuori dall'onda i depositi del fiume, eleva dighe di rena alle spiagge, le quali per alcun tempo abbarrano il corso all'acque ma servono di arginamento perchè i fiumi vi appoggino l'ultime torbide, e così sempre rifacendosi dall'ime contrade, si sopralzino alvei e contemporaneamente tutta la vallata che gli è bacino. Colle arginature non si tolgono quelle replezioni inferiori, si bene si rende impossibile il proporzionato rilievo di tutta la valle al di quà e al di là degli argini, e si perpetuano, ed aumentano le lame, i pantani, e gli stagni, ponendo in fuga uomini, animali, e vegetabili.

Or che pretendo io se non che appunto colle *alluvioni marginali*, e colle *colmate*, torre quella mostruosa concavità che nel senso longitudinale de' fiumi, la Natura in causa degli arginamenti è impedita di appareggiare?

2175. Nel *senso trasversale*, è pur da vedere com'essa adoperi, cioè se a norma del cenno dato al § 1901. Per la ragione più volte memorata (§ 1901) la corrente affatto libera esondando rileva una larga striscia al di quà e al di là del suo corso, ma sottigliando mano a mano nello espandersi, sopralza assai meno le altre zone, parallele a quelle due attigue all'alveo. Quindi al di là di 1000 a 1500 metri dalle sponde vive dell'acque ordinarie, col tempo il terreno rimane più depresso di quella zona che l'acqua sopralza e dove mantienisi incassata. Dunque trasversalmente rimangono bassure, e più veramente vi rimarrebbero se gl'influenti recandosi ad angolo più o meno obbliquo verso il corrente principale, nè potendo versarvisi compiutamente o pel suo letto rialzato, o per l'elevatezza della piena, esondando essi pure le loro sponde non aiutassero il pareggiamento di quelle bassure laterali. Il recipiente col rilevare il dosso entro cui corre, oppone agli influenti quello stesso giuoco a lui opposto dal mare, e questo gl'influenti a minori rigagnoli d'egual foggia riverberano, e così la Natura tende a gettar nel mare l'acque schiarate, e libere dal fardello, riconsegnato gradualmente alla terra.

2176. *Ufficio dell'arte*. Ciascun vede, il ripeto, come lasciar libero siffatto giuoco, escluderebbe lo abitare e coltivare in fuor de' monti, colli, ed alti piani. Però ciascuno sa eziandio, la Natura aver fornito l'uomo d'intelletto e potestà di piegarla secondo l'uopo della di lui conservazione, e benavventuranza. All'uomo la Provvidenza ha confidato la superficie della crosta terrestre per aiutare la Natura a far il bene, e temperare a suo pro le di lei forze. Se nel terreno fecondo svelle i rovi e la zizania, sostituendo a queste piante dannose o disutili, l'altre care a Bacco ed a Cerere, di buon grado la Natura rende splendida la vegetazione di queste, come era buona madre per quelle. Altrettanto adoperi esso coll'acqua: nulla più secondo quella provvida benefattrice, quanto sopralzare e fecondare le bassure, rattenendo la melma anzichè nabissi nel mare: a questo essa tende incessantemente, pareggiare le asperità e bassure della corteccia

del globo. Alle stagnanti acque, peggiori che loglio e spineti, sostituisca l'arte al belletta, preziosa sorgente di messe e di vendemmia, « Natura risponderà cento fiate più docile che non quando coll'avversar le sue leggi si pretende di costringerla cogli arginamenti a profundar la superficie della terra nel mare.

2177. La **insistenza** mia nel far guerra alle arginazioni marginali apparirà, ne convengo, lunga, soverchia. Ma non hannovi parole bastevoli a chi conosce l'enorme quantità di suolo, che potrebbesi all'agricoltura recuperare. Tra i molti computi, quest'uno. Nella sola Lombardia, calcola il **Dossena**, che « le lande, i zerbi, occupano il grande spazio di circa pertiche 350000 » (ettari 22900): lascio le paludi gli stagni che danno una cifra enorme » (1). Più avanti afferma: « Non andiamo lontano dal vero a dichiarare che una superficie di pertiche sei milioni (ettari 595 mila) potrebbe essere tolta dal nulla » in cui sventuratamente giace, per assumere novella vita ecc. (2). Ristando a luoghi palustri o deficienti di scolo, riflette il **Dossena**, che rompendosi le arginature del *Po* « le campagne che vanno soggette all'innondazione provano il benigno influsso di quel fimo (limo) che nel ritirarsi delle acque stesse vi si depone sopra (3) » ma riflette eziandio il ristagno dell'acque, gl'impaludamenti, gl'incessanti *sortumi*, dipendere dalla trascuranza di poche operazioni idrauliche e dall'abuso nelle amministrazioni d'acque. Non trovarsi que' terreni in fondi sì depressi, onde necessità d'aver ricorso a macchine come nell'Olanda; occorrer solo di lasciar fuggire al basso le acque ritenute sulle campagne per mancanza di canali colatori. Esso cita tuttavolta il decreto del governo italico, ch'espressamente riguardava *alle bonificazioni sia per asciugamento sia per colmate* (4).

2178. Nè **arginare** nè **disarginare** si dee dunque per mia stima il *III tratto* de' fiumi, « il lettor benevolo avrà ben compreso ch'io voglio significare il non fare nè l'uno nè l'altro nel modo con cui universalmente l'uno o l'altro si fanno. Rovina per l'agricoltura l'*arginare* marginalmente: rovina lasciar le campagne (§ 970) in bocca a flumane *disarginate*. Il temperamento adunque è l'arginamento a distanza (§ 975), ma purchè tra questo e il fiume si procacci l'*alluvione* progressiva: altrimenti, pericoli, guasti e disastri da capo, oltre aver dannato per secoli quelle ampie zone a non produrre. Oltremonti, stanchi della naturale libertà d'alcuni grossi fiumi, or s'accingono, benchè ne sappiano i lamentevoli effetti, a marginali rialti: a dighe sull'orlo dell'acqua in cui potranno esse per qualche anno specchiarsi, per finire incosorabilmente coll'affogarvi.

2179. Le *colmate* per ammendamento al corso de' fiumi (§ 1850 ecc.) ne hanno fatto palese di qual modo debba reggersi la condotta dell'acque in questo *tratto*, per l'ordinario richiedente limitazioni e difese contro l'espansioni dovute al correr sopra terra dell'acque medesime. Rigettati gli arginamenti marginali,

(1) **Dossena**. *Dei grandi dissodamenti in Lombardia* e *GIORN. AGR. LOMBARDO-VENETO*. Vol. XVI, pag. 69.

(2) **Dossena**. *Id. ibid.*, pag. 70. Lo stesso **Dossena** in altro luogo accenna a dissodamenti che potrebbero ancora effettuarsi nei 14 o 15 milioni di pertiche di terreno ancora selvatico, o quasi selvatico in Lombardia. *GIORN. cit.* Vol. XX, pag. 102.

(3) **Dossena**. *Id. ibid.*, pag. 246.

(4) Decreto del 1810, Titolo 1. Art. 2.

fatti nel modo con cui deplorabilmente è costume di farli, colla formazione delle zone longitudinali (§ 1856) s'obbligherà similmente il fiume a non deviare troppo dalla sua strada, e in questi casi non può esservi questione di creare alluvioni. Tutto l'artificio sta nel mantenere il corso vivo nel mezzo delle due zone marginali, e de' modi acconci s'è detto a bastante norma de' pratici.

2180. Ne' fiumi naturali, cioè dove la mano dell'uomo non osò incepparli con quelle marginali barriere, anco nel 3° tratto scorgesi talora qualche immenso spazio ovè serpeggiando il fiume corre senza freno, dove fa a sfa banchi enormi, scanni, isole, e lingue di terra. Divagamenti ed estensione d'alveo, tuttavia non bastevoli per salvare le campagne limitrofe da invasioni e corrosioni. Le innondazioni poi vi accadono anche più gravi e frequenti, perchè il fiume nello spagliare per quell'eccessivo bacino vi perde la velocità, e non sa proseguire il suo viaggio senza far sosta di certa guisa con tutto il suo convoglio in quel largo campo ove anneghittisce e s'accumula e ringrossa riversando la sua corpulenza sui terreni adiacenti.

2181. Le alluvioni e le colmate, a parere de' primi idraulici italiani, sono la salute de' campi del piano. « E di fatto, ragionava il VIVIANI, colle serre su « pe' fossati e pe' chiusi in piano arginato, che tutto giorno si praticano nelle « valli della Nievole, della Chiana ed altrove per fare acquisti e colmate colle « torbide de' fiumi, e per ovviare in ispecie che queste non riempiano i canali « navigabili, formati ne' paduli per dar l'esito alle acque chiare, e per tener « asciutte le campagne, si conseguono intenti simili onninamente ai da me « pretesi » (1). Ma non mi estenderò ulteriormente, perciocchè le norme discorse pel 2° tratto sono intendevoli ed applicabili anche al presente. In aggiunta e compimento, varranno eziandio le norme del successivo VI ARTICOLO.

Art. V. Alluvioni nel 4° tratto.

2182. Gl' interrimenti son tali e tanti alle foci (§§ 104 e 848 ecc.), che può riguardarsi come incessante l'opera di Natura nel creare alluvioni agli sbocchi de' fiumi tributarii del mare. Quanto perciò venni sponendo nel IV ARTICOLO della II SEZIONE del CAPITOLO precedente, in ispecie sulle colmate di foce, non è in sostanza che l'arte di conseguire l'identico scopo. Conciossiachè tanto significhi in codesti luoghi creare colmate quanto comporre alluvioni, le quali non ponno farsi altramente che colle descritte norme del colmare.

2183. Dell'alluvioni marittime nel § 1526 e 1575 ho favellato, e le osservazioni sulle colmate marittime (§ 1728), sulla inclinazione delle spiagge (§ 1729), sulle formazioni fluvio-marittime (§ 1730), offrono gl'insegnamenti geognostici opportuni, mentre le pratiche discorse nel § 1784 e seguenti, porgono gli elementi essenziali per disegnare, condurre e governare ogni amendamento di questo genere. Al buon successo guiderà solo la loro retta applicazione: la Natura s'incarica essa de' materiali occorrevoli; l'intelligenza e la

(1) VIVIANI Vincenzo. Discorso citato, pag. 37.

pratica dell'Intraprenditore deo saperne disporre, sempre sulla scorta della Natura medesima, la quale insegna dove sieno possibili, cogli interrimenti spontanei che passo passo in cotali situazioni deposita. Dove per l'opposito il mare, anzichè di ritirarsi, accenna di conquistare sulla terra, potenza d'umani mai saprebbe reprimere le sue invasioni, peggio poi pretendere di fargli perdere un palmo de' suoi confini, oltrando con alluvioni le quali diverrebbero il suo vero campo di battaglia. In generale ove esistono *sottili spiagge* (§ 1836), e concorrono foci di fiumi ricchi di torbide, ivi le alluvioni riesciranno facili, prolifiche ed in ispecie pel rinsanimento dell'aere efficacissime.

2184. Un' **obbiezione** può esser fatta alla riunione di varil rami di sbocco, quale si effettuerebbe collo colmato di foci, ossia alluvioni all'estremo tratto de' fiumi: cioè che si venisse ad elevar troppo il pelo di livello del ramo principale, e difficolare il di lui corso nell'altro *tratto* immediatamente superiore, o a precludere o rendere più malagevoli gli scoli delle limitrofe campagne. Per isciogliere cotesto dubbio s'esamini il caso analogo di aggiugnere un nuovo influente in un fiume qualunque.

2185. Il DUBUAT fece molte sperienze con un canale o recipiente inesaurito che alimentava un canale fittizio, trascinando dalla cresta di una cateratta (1); altre ne fece il CHRISTIAN (2), ed altre eziandio il BIDONE (3), e n' ho tenuto ragione nel III LIBRO insieme colle teorie del MASETTI (4), raffrontandole con quelle desunte dal Trattato idrometrico del TURAZZA. Tenuto calcolo delle seguenti quattro, fra le 20 osservazioni su diversi corai d'acqua fatte dal BERTELLI, e cioè

Torrenti e scoli	Pendenza	Area della Sezione	Perimetro bagnato	Velocità media della corrente	Portata
QUADERNA	0,0022	m ² q' 56,00	m' 17,46	m' 3,489	m ³ c' 124,60
F. CERRETOLO	0,0051	" 6,12	" 6,68	" 2,751	" 16,83
CENTONARA	0,0026	" 9,92	" 10,14	" 2,605	" 25,47
R. CRESPELLANO	0,0028	" 4,55	" 6,08	" 2,550	" 10,25

Tenuto pur calcolo che valutando

$$\begin{aligned} \text{la velocità del Reno} &= 0,000245 \\ \text{quella del Po} &= 0,000099 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{l'area della sezione del Reno} &= \text{m}^2\text{q}' 220,8989 \\ \text{quella del Po} &= " 5294,0416 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{la portata del Reno} &= \text{m}^3\text{c}' 336,8487 \\ \text{quella del Po} &= " 5470,0855 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{la portata del Po gonfio accre-} \\ \text{sciuto dal Reno, sarebbe} &= \text{m}^3\text{c}' 5806,9342 \end{aligned}$$

(1) DUBUAT. *Principes d'hydr.* § 410, 413. PARIS 1786.

(2) CHRISTIAN. *Mécanique industrielle.* T. I, pag. 347.

(3) *Memorie della R. Accad. delle Scienze di TORINO*: Tom. 28, pag. 281.

(4) MASETTI. Note ed aggiunte al VENTUROLI. Vol. II. Capitolo aggiunto, pag. 120, 166 ecc. BOLOGNA 1827.

o l'alzamento del *Po* sarebbe di metri 0,4729 (1), benchè a dir vero, giusta i principii del GUGLIELMINI, l'aumento risulterebbe solo di metri 0,517, come calcolarono il MANFREDI ed il GRANDI. Questo dato è più che bastevole per tranquillare sulla supposta obbiezione.

2186. Le alluvioni boschive o boscate potranno sperimentarsi utilmente in quest'ultime regioni presso a mare.

Il metodo proposto dal SURELL (di cui dissi al § 1259) da non pochi anni erasi raccomandato in Italia anco dal POLLINI nel suo *Catechismo agrario*. « Per eseguire la colmata a fiume aperto, dic' egli, la prima cura sarà di vestire la sponda del fiume di folta ed estesa macchia o siepe viva atta ad infrangere la velocità della corrente in modo, che deponga le materie gravi o sterili prima d'innondare la campagna, ed ivi porti solo la terra migliore a colmarla. Piantata che sia la folta macchia, s'innalzeranno a debite distanze nella campagna degli argini non paralleli, ma traversi al corso del fiume, e alti in modo che non sieno giammai superati nelle alluvioni (cioè probabilmente, nelle piene). Si prolungheranno fino al punto ove si estendono le piene, o sul confine si eleverà altro argine che tutto circondi il terreno da colmare » (2). Vede ognuno però che nelle piaggie pertinenti al 4° tratto sarebbe assai dispendioso questo metodo in causa dell'altezza degli argini longitudinali cui dovrebbero appoggiare gli ortogonali, ond'è applichevole quando si tratti di alluvioni contigue al 3° tratto. In pari tempo ne dimostra come il citato agronomo avvertisse egli pure la convenienza delle alluvioni, temperate coll'ingegno di traversali arginazioni.

Art. VI. Alluvioni per inalveamenti.

2187. I dirizzamenti degli alvei (§ 1249) ne' tratti ultimi de' fiumi, gli ho già più volte dimostrati quando convenevoli, o anco necessari. Di frequente cotesti lavori divengono vere *inalveazioni* da nuovo, ed allora le più volte reputo ineluttabilmente imitabile il divisamento consigliato nell'inalveazione del *Reno* bolognese, mediante il rettilineo di *Longastrino*. Dovendosi quel taglio eseguire in depressi fondi, è in parte anche cuorosi, si eseguirono lavori a simiglianza di *fratte d'arcione*, ma nel modo descritto al III Libro, affinchè quel fiume potesse inalvearsi tra le proprie alluvioni. Non si ebbe forse la costanza di perdurare a sufficienza in quel metodo, ma non per questo il prepotere degli uomini o delle circostanze che l'avversarono vale per negare la reale convenienza, e la superiorità del concetto.

2188. Dal precedente studio (§ 2142 e seguenti) emerge naturalmente lo stesso problema di rettificare un alveo, o limitare i divagamenti d'un fiume mercè l'ingegno delle alluvioni. Ingegno, il ripeto, sempre da seguire quando in specie il nuovo tronco di corrente dee traversare fondi depressi: e il ripeto, perlocchè d'ordinario invece si soccorre facendo ponte all'acque mediante gli arginamenti marginali. Non si vuole innovare, alterare, incomodare le campagne o luoghi che si traversano, sottraendoli per alcuni anni alla scarsa rendita, affine

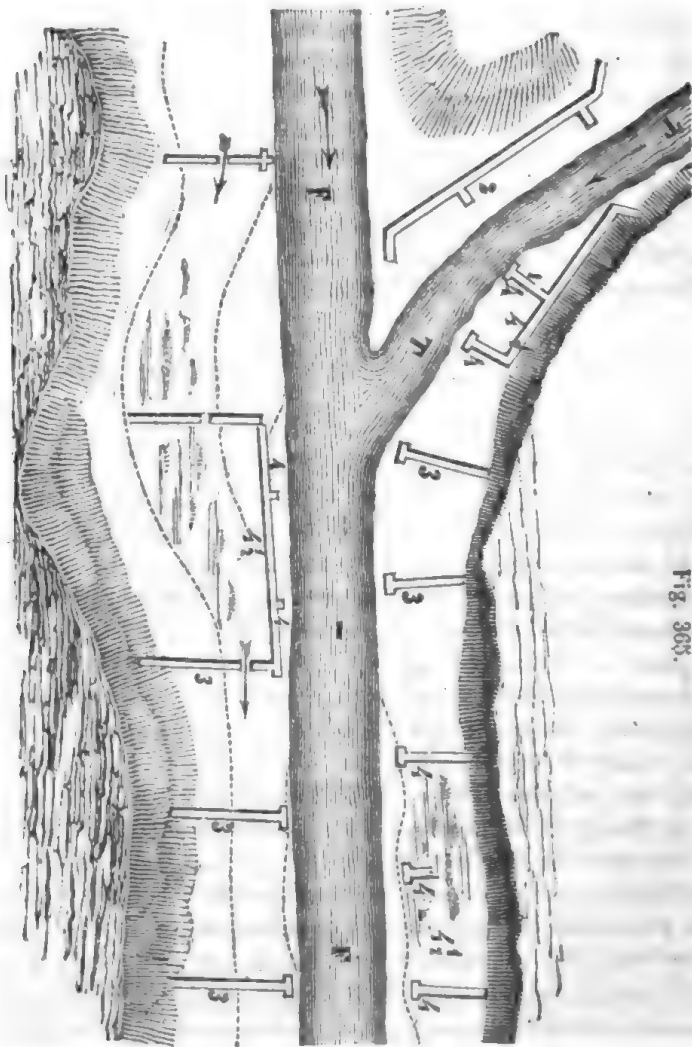
(1) MABETTI loc. cit. Tom. II, pag. 169-170.

(2) GIRO POLLINI. *Catechismo agrario*. Cap. IV. VERONA 1819, pag. 46.

di rinnalzarlo coll'alluvione o colmata, e donarlo di un avvenire stabile e fecondissimo. Piuttosto adunque si traversano con quel *tubulamento*, vale a dire dannandoli in perpetuo a soggiacere alla pendente spada di Damocle, ossia per petualmente minacciati dal timore che ad ogni momento quel pensile doccione si crepi, e schiantando riversi su que' luoghi infelici un mare d'acqua, di disastri e di sterilità.

2189. La **possibilità** di coteste *alluvioni*, analoghe alle discorse *Colmate di fondo*, sarà da taluni posta in dubbio, o per enormezza di spese o per difficoltà tecnica d'esecuzione, o infine perchè dai più eletti dell'arte non avvertite. Fo perciò fine al presente **CAPITOLO** con addurre esempio di parere autorevole che valga per conferma della pratichevolezza delle mie proposte.

2190. « L'esempio, dice il **MICHELA**, delle grandi arginature continuative pa-



« dovane e ferraresi lungo il *Po* dee consigliare tutti gl' Idraulici a bandire per

• sempre questo pericoloso sistema. È assolutamente troppo difficile di ben porzionare una sezione fluviale che costantemente adegua a tutti i bisogni di un lungo tronco di fiume, nel quale le pendenze *variano* tratto tratto per la declività pur *variabile* delle valli, per la confluenza d'un rivo, d'un torrente ecc.... quando vi sbocca un rivo in piena, e vi trascina materie quand'è povero d'acque. Questo fiume a suo turno trasporta dette materie più a basso, e le depone ove scema la sua forza, e nuovi disordini succedono ecc.-(1). Non è uopo replicare tanti altri disvantaggi ripetutamente constatati. Un riflesso importante sugli argini ortogonali, si è che l'estremità loro non presentano una limitazione assoluta di sezione, ed all'uopo di mutamenti importanti nella pendenza o portata della corrente, il protenderli o ritirarli non è sì grave bisogno come il rifar da nuovo gli arginamenti marginali.

2191. La precedente figura 365 rappresenta parte di una tavola congiunta dal MICHELA alla sua Memoria, onde porgere idea delle massime su dichiarate. Dalla quale si offre esempio anche del modo di praticare le alluvioni mercè gli argini ortogonali nel punto di concorso d'un influente, e così da questo caso delineato nella figura 365 e l'altro esaminato nella figura 359 ponnosi ritrarre pratiche norme nelle varie circostanze che sogliono presentarsi in coteste intraprese.

CAPITOLO XVI

AMMENDAMENTO DELLE COLMATE DI MONTE.

Sommario. — ART.° I. Riflesso storico sulle Colmate di Monte. — ART.° II. Regola attuale delle acque montane. — ART.° III. Delle Colmate di Monte in genere. — ART.° IV. Delle medesime rispetto alle acque correnti, ossia di *Ammendamento agli incolti*. — ART.° V. Delle medesime rispetto alle piovane, ossia di *Ammendamento ai lavorati*. — ART.° VI. Riflesso economico.

2192. « Per quella ragione che la scienza vuolsi congiunta alla pratica nell'arte del coltivare, per simil modo vorrebbe che coloro i quali dettano insegnamenti d'agricoltura ne porgessero i migliori esempi nella coltura de' loro campi. Il quale doppio merito di possedere le teoriche discipline, e dimostrarne luminosa applicazione ne' proprii poderi, ho mente che niuno ancora fra i viventi abbia meglio conseguito dell'illustre fondatore di MELETO ». Le quali parole io pubblicava è guari anni (2), soggiugnendo: Io che continuo appresi egregi precetti dagli scritti del celebre RIDOLFI, io ch'ebbi pure a sentirlo pronunziare dalla cattedra di PISA una eccellente lezione sulle qualità de' terreni, ebbi anche l'agio di ammirare nel suo tenimento di MELETO tutto il valore, la

(1) MICHELA Ignazio. *Sulle Colmate*. Memoria ecc. TORINO 1843, pag. 11-12.

(2) FRUINCO. Vol. IV, pag. 260.

costanza e gli ottimi successi dell'Uomo, che profondamente conoscendo i solidi principi della rurale economia, vi lasciava perpetuo esempio del vero modo di porli in esecuzione.

2193. Subbietto. Ebbi adunque campo di vedere in pratica per forza di elevata mente direttrice, la soluzione del problema per mia stima il più grave e più fondamentale nella coltura specialmente montana: l'ottenere cioè che l'acque cadenti dal cielo sopra un fondo, non possano sortirne che chiare e senza trascinar seco minima parte di terreno, e conseguentemente degli ingrassi di cui è fornito. Non solo difendersi dall'offese dell'acque, ma costringerle a migliorare i terreni, anzi a tramutar botri, pendii e luoghi incoltivabili in campi e prati. Problema stupendo ch'è appunto il subbietto del CAPITOLO presente.

2194. Le colmate di monte, non è mestieri noverarne i vantaggi. Come tutte le colmate, creano e basti. Solo inviterò a fare un riflesso qual ebbi io medesimo a meditare sugli stessi campi del RIBOLFI. Se tutti sapessero, imitandolo, condurre l'acque e frenarle dal precipitare traendo con loro le spoglie de' monti, sarebbe tolta e radicalmente finita ogni sventura d'inondazioni nel piano.

2195. Un sol rilievo economico. Lo immaginare che uno scoscio, un dirupo, un botro, un tonfano possano ridursi a coltura: che i rivi precipitosi di una cresta franante debbano soggiogarsi, e trarne benefica provvigione di limo, muove a dubbio se la spesa non soverchi le speranze. Ora col metodo di MERLETO il dispendio riesce mite a petto dell'utile. E come può egli questo accadere? Piccole, ma frequenti e costanti cure; lievi, ma ben diretti lavori raggiungono lo scopo. Ingegno, più ch'opera d'uomo, è necessario: l'arte fa molto, ma il più vien fatto da natura, vo' dire dall'acqua e dal tempo.

2196. A qual uopo anco quest'altre colmate? e proseguirà sogghignando taluno. Ridonate i boschi alle pendici, ed anco pe' fiumi regnerà l'ordine. E così pretestando un rimedio impossibile, sparmiasi tempo, studio e fatica d'avvisare ai possibili. Rimettiam dunque la superficie com'era a' primi anni di Cristo, perciocchè non trovo di que' tempi diboscamenti colpabili, come quelli oggidì lamentati: supponiamo imboschiti quanti poggi, colli e montagne l'erano allora, e quale spiegazione daremo a chi ne dipinse le disorbitanze fluviali di que' tempi? a qual causa assegnar questi effetti sì ben vergati da ORAZIO?

*Caetera fluminis
Ritu feruntur, nunc medio alveo
Cum pace delabentis Etruscum
In mare, nunc lapides adesos
Stirpesque raptas et pecus et domos
Volventis una, non sine montium
Clamore, vicinaeque silvae
Cum fera diluvies quietos
Irritat amnes (1),*

vale a dire, quel *Tevere*, allora come adesso, talvolta pacifico sgorgava nel mar

(1) QUINTI HORATII FLACCI. *Carminum* Lib. III. Odo XXIX. Ad Maecenatem.

Tirreno, tal altra con sassi, sterpami, greggi e fabbriche in collo, furente straripava.

2197. E LUCREZIO che ne disse?

. e il devastar simile
Ad un fiume che placido, natura
Fa repente venir copioso e gonfio
Per le piogge che in lui scendon soverchie
Dagli alti monti, e che troncati e svelti
Incalza avanti a sè del bosco i rami.
Non puon dell'acque l'improvviso assalto
Li ponti sostenere, e in moli urtando,
Torbido il fiume impetuoso e forte
Le atterra con fragor: ruota i gran sassi
In fondo all'acque ed ogni inciampo abbatte (1).

E VIRGILIO che a dirittura descrive i fiumi trascinanti, non solo arati campi e seminati, ma le selve eziandio? (2)

2198. Ma via confortiamoci che alla fin fine, e le addotte citazioni il comprovano, avverrà in favore e consolamento di tutti, come osservava il FERRONI (3), il destino medesimo che toccò a ROMA, i cui abitatori fin dalla sua fondazione (per quanto scrive DIONE (4)) dolevansi e sciamavano secondochè intese ripeterlo, e fece loro eco il lirico di VENOSA (5):

*Vidimus flavum Tiberim, retortis
Littore Etrusco violenter undis,
Ire deiectum monumenta Regis
Templaque Vestæ*

cioè l'onde del Tevere doveano travolgere i più bei monumenti dell'antica ROMA e tuttavolta ed i tempi di Vesta, e il palagio di Numa, e la Rotonda e il Co-

(1) Traduzione del RENIERI. Firenze 1833. Ma quanto più energico l'originale ritratto antico delle fiumane moderne:

*Nec ratione (venti) fluunt alia, stragemque propagant,
Quam cum mollis aquae fertur natura repente
Flumine abundanti, quos largis imbribus auget
Montibus ex altis magnus decursus aquae
Fragmina coniciens silvarum, arbustaque tota.
Nec validi possunt pontes venientis aquae
Vim subitam tolerare, ita magno turbidus imbre
Molibus incurrens validis cum viribus amnis
Dat sonitu magno stragem, volvitque sub undis
Grandia saxa, ruit qua quidquid fluctibus obstat.*

T. LUCRETI CARI. De rerum Natura. Lib. I.

(2) Rapidus montano flumine torrens
Sternit agros, sternit sata laeta, boumque labores
Praecipitesque trahit silvas.

VIRGILIO. Eneidos II, v. 305-7.

(3) FERRONI Pietro. Alcune considerazioni riguardanti la relazione del D. T. PARRELLI.

(4) DIONE CASSIO NICEO. Lib. 43.

(5) HORATI F. Od. II. Lib. I.

Istituzioni d'Agricoltura. V. III.

86

losseo, ad onta delle innondazioni eziandio strabocchevoli, salde rimasero e reggono ancora, o se sfasciarono parte in rottami, non d'acque ma di barbari furono i diluvii onde la povera Italia perdè l'imperio del mondo, e, che più cale, di se medesima.

2199. Tuttavolta fatto è che le innondazioni non mancano: dunque *rinselvamenti* rispondono gl'idraulici, che non sanno omai più come rialzar argini le tante volte già sopralzati. Ed io replico invece, *Colmate di monte*. Queste non solo gioveranno all'intento, ma costituiscono eziandio l'unico modo di rendere in effetto i *rinselvamenti* possibili.

2200. Vo cessare il preambolo con ardita sentenza che dissi altravolta ed oggi rfermo. La scienza idraulica potrà efficacemente lottare colla potenza dell'acque correnti, quando si comincerà, imitando il RIDOLFI, a studiarle, dirigerle, e debellarle alla loro sorgente.

2201. **Riflesso economico.** Che se a taluno paresse pur soverchio lo intendere a permutare, anco al monte, inospiti luoghi in incoltivabili, in meno ripidi e produttivi, perciocchè il terreno da coltivare sovrabbondi, m'aiuterò di quattro numeri.

Popolazione d'Europa	nel 1788	. . .	145 milioni
	nel 1838	. . .	253 .

Aumento in mezzo secolo 108 milioni.

Di questo passo nel 1956 trapasserebbe l'Europa i 500 milioni (1): perciò il terreno che si conquistasse nelle paludi o ne' fiumi, o ne' monti, non si parrebbe intempestivo. Senza vestir saio d'Economista, comprende ognuno che produr l'equilibrio tra gli alimenti e la popolazione, son due strumenti soli e assai disparati che il ponno: o l'aratro e il cannone. Non v'è chi non vegga quanto adunque ogni conquista di terreno per l'agricoltura, sia, non solo apprezzevole, ma oggimai necessaria.

2201. **Ordinamento del capitolo.** Un cenno delle idee esternate sul proposito da georgici anteriori al RIDOLFI: indi un'idea generale del più comune metodo di reggere le acque ne' luoghi inclinati; poscia quella complessa delle *Colmate di monte*; infine le norme delle *Colmate esterne*, e delle *interne* de' terreni, porgeranno la seguente divisione del CAPITOLO.

ARTICOLO I. Riflesso storico sulle Colmate di monte.

- II. Regola attuale dell'acque montane.
- III. Delle Colmate di monte in genere.
- IV. Delle medesime rispetto alle acque correnti.
- V. Delle medesime rispetto alle piovane.
- VI. Riflesso economico.

(1) L'aumento di 108 milioni rappresenta il 70 per cento. Questo aumento, è poi da notare, vuolsi seguito assai maggiore nella popolazione europea del Nord che nella meridionale: quindi le provenienze di grano da Ovesta dovrebbero diminuire sensibilmente; circostanza che può rendere sempre più vantaggiosa la produzione del grano nelle contrade meridionali.

Sempre con animo di soddisfare alla maggior brevità, anco questa volta son pur costretto a comprimere in un CAPITOLO quanto formerebbe materia di un Volume, in ispecie trattando di arte nuova, e difficile, come osserva il RIDOLFI (1) non pe' suoi principii, ma per le sue applicazioni. Tuttavolta mi studierò di trascegliere ciò che più importi sapere.

Art. I. Riflesso storico sulle Colmate di Monte.

2202. L'arte del coltivare è così varia, che sebbene l'AGROLOGIA riesca in tutti i casi universalmente utile, e ne' suoi principii applichevole alle diverse circostanze, l'AGRONOMIA potrebbe quasi partirsi in due grandi forme o divisioni, del piano e del colle; o vuol in *Agronomia, piana e montana*. Tali e tante e non disvedute da VARRONE, le differenze delle norme pratiche opportune alla coltivazione del terreno in pianura, da quelle necessarie pe' terreni inclinati (2). Senza entrare nelle diversità essenziali richieste dalla coltura forestale, dai pascoli, dal governo delle greggi, e dalla ordinaria rigidezza del clima, o dalla soverchia aridità, o da altre meteoriche differenze, la condotta dell'acque è quasi da opposte leggi governata. Conciossiacchè spesso nel piano ogni ingegno s'adopera per ispedirle, per accrescergli o imprimere movimento o deflusso: nel pendio luogo invece ogni possa dee rivolgersi ad attutire quella foga, a farle anneghittire, a togli quel soverchio di moto che pur sarebbe a tante bassure perfetta salute.

2203. Pochi georgici tuttavolta compresero l'essenziale differenza della coltura de' terreni pendenti, dai piani; e puoi vedere opere anco classiche che s'intitolano generalmente Trattati d'Agricoltura, poco o nulla occuparsene, quasi la terra coltivabile fosse tutta come la tavola del bigliardo o la terrestre crosta vegetale a guisa del cristallo di placido mare, bellamente si distendesse. Nel suo magnifico Corso d'Agricoltura, il GASPARIIN ha sottilmente investigata l'influenza della inclinazione del suolo sul suo riscaldamento (3), ma per quella *sulla coltivazione e stabilità de' terreni coltivati*, non giunse a consacrarvi due pagine (4). Il subbietto speciale di regolare l'acque esterne ed interne della superficie da coltivare, pare argomento di poco o niun rilievo, ed è forse il principale; perciocchè terreni che non abbisognino di speciali cure per conseguire il deflusso dell'acque, o per attenuarne la corsa, sono assai pochi in confronto a quelli cui l'applicazione dell'Idrologia agraria è indispensabile.

2204. Laonde doppio vantaggio delle Colmate di monte è giovare all'i-

(1) RIDOLFI. *Sulle Colmate di Monte*. GERA. Diz. d'Agric. (Supplem.) Vol. 25, pag. 749. Debbo citare questa riproduzione, che ritengo inseritavi *ad literam*, non avendone altra edizione alla mano.

(2) VARRONE. Lib. I. Cap. VI: *È fuor di dubbio che la coltura, la quale è acconcia per le pianure, non conviene a luoghi elevati*. Volgarizzamento del PAGANI. MILANO 1851, pag. 23.

(3) DE GASPARIIN. *Cours d'Agric. AGROLOGIE*. Trois. partie. Chap. II.

(4) *Id. ibid.*; le pag. 215 e 216 non intere del Tomo I. Ediz. 1844.

idraulica ed all'agricoltura: cioè soccorrere al correngimento dell'acque de' torrenti, e de' fiumi, ed allo ammendamento de' pendii luoghi, sì o no si coltivino. Veggiam dunque di volo che ne dicessero gli idraulici, e che gli agronomi.

[1] Autori d'Idraulica.

2205. Scrittori idraulici che accennassero alla formazione di sedimenti nelle regioni più o meno elevate, può forse contarne alcuni l'Italia. **LEONARDO DA VINCI** che tra i primi propose le colmate di piano, additò il modo *del rendere il terreno alli luoghi scoperti e scorticati dai corsi dell'acqua* (1), ed inoltre *come colle acque correnti si deve condurre il terreno de' monti nelle valli paludose, e farle fertili e sanar l'aria circostante* (2); nè si può negargli d'avere scorto l'accorgimento principale delle colmate di monte cioè di *tirare il canale per l'altezza de' colli, e da quello lasciati cadere diversi rami mutandoli in diversi luoghi, le sue ruine dissiperanno il terreno e dopo il loro corso lo scaricheranno nel basso padule ecc.* Però ebbe più a scopo il rinsanimento de' depressi luoghi, e non iscorgo che descrivesse quel mezzo d'erosione delle coste per beneficio delle stesse località montuose.

2206. Più esplicita proposta di coteste colmate è quella del **VIVIANI**. Divisava egli che *« facendosi dalle valli laterali più prossime ad Arno, « nelle quali di necessità si riducono tutte l'acque che lo vanno ingrossando, « in quelle sole dirupate e sciolte che avessero bisogno d'essere sostenute, « (le quali di numero non sono infinite) si andassero dal pie' de' lor fondi « su su verso i loro principii, disponendo o fabbricando, in aggiustate distanze tra loro, più serre, o chiuse, o leghe, o traverse che dir si vogliano, « di buon muro a calcina, traforate da spesse feritoie, su larga pianta stabilmente fondate, e con grandissima scarpa al di fuori, con lor Banchine, Platee, « o Batoli a piedi, e con più riseghe o pur gradi dove fosse necessario ridurle « di tempo in tempo a maggiore altezza, dopochè per di dietro si fossero « incalzate dalla materia che l'acque naturalmente vi condurrebbero, non « convenendo farle di posta alle quanto ci vanno per non esporle a rovina « ecc. (3) »*. Con tali serre frenarsi la caduta dell'acque, fermarsi la corrosione dentro il suolo delle medesime Valli. Doversi su per esse far parecchie e folte piantate di Boscaglie per distanza di quà o di là da suddetti fondi o chiuse, la maggiore possibile, almeno braccia 300 (metri 174,90) per parte. E più innanzi fa conoscere come fosse pratica utilissima il frenare le acque per analogo intendimento.

2207. Avvedimento singolare è pure il seguente. Oltre le chiuse, o serre anzidette, proposte da Vincenzo **VIVIANI**, egli soggiugneva: *« In quelle Valli « poi le quali fra l'altre che sboccano in questo fiume (nell'Arno), fossero spogliate di piante e consistessero di nudo sasso, e ghiaia o dove o per tal causa*

(1) **LEONARDO DA VINCI**. Del moto ecc. Ediz. cit. Libro VI, Cap. LXII.

(2) *Id. ibid.* Cap. LXIII.

(3) **VIVIANI**. Discorso intorno al difendersi da' riempimenti, e dalle corrosioni dell'Arno. FIRENZE MDCLXXXVIII, pag. 32.

• o per essere troppo larghe non francasse la spesa a farvi simili serre, o non
 • vi si potesse far piantata di sorte alcuna per ritenere quelle materie già
 • smosse, e che di continuo si smuovon o scendon coll'acque, propongo di
 • eleggere più nel basso un competente spazio piano della peggior qualità che vi
 • sia, da pagarsi il giusto prezzo, per tenerlo sempre arginato all'intorno acciò
 • serva di scaricatoio, dentro al quale esse materie possano comodamente de-
 • porsi, e l'acque sgravatesene e perduta quivi la forza, escano depurate da
 • quel chiuso a condursi men rapide ed in minor altezza per sufficiente canale
 • dentro al letto dell'Arno. E questi tali chiusi non resterebbero infruttuosi,
 • poichè vi si farebbero dentro tante alberete, le quali a tempi de' loro tagli
 • riescono di gran rendita (1) ».

2208. Le **allusioni** generali che potrebbero trarsi da altri scrittori idraulici, mi farebbero andar troppo per le lunghe. Ma non trasanderò questo notevole avviso. Uno erudito Friulano, secondochè narra lo ZANON (2), stese un parere intorno al modo di riparare alle acque, i cui danni distingue in tre classi 1. *trasporto della terra più fina e de' concimi*; 2. *devastazione delle campagne*; 3. *sovversione delle strade*. Il Friulano Parlamento, con decreto del 1518 avea tentato di provvedere a sì grave bisogna, ordinando l'imboschimento naturale o artificiale lungo il *Tagliamento* per la larghezza di tre campi (3). Quell'erudito non credendo sufficiente tale prescrizione suppone il vero rimedio consistere nel precetto di VARRONE addietro memorato (§ 1412 in nota). Doversi ogni campo chiudere con argini; corredarlo di fossa di scolo quale la richiese VARRONE, onde farlo capace di ricevere la prima, seconda e terza pioggia che sopravvenissero una dopo l'altra. Le acque poi cadute sulle strade, o sfuggite dai campi e fossi, si dovrebbero fermare col moltiplicare bacini o laghetti (in vernacolo *sfuciati*) nelle piazzette che si trovano nelle intersezioni delle strade o altri siti campestri. L'argine appunto proposto da VARRONE medesimo, costringerebbe l'acque a non sortire, finchè non avessero deposto nell'interno fosso la terra rapita ai solchi, e lo si potrebbe munir di paratoia per dar corso all'acque, dopo deposto il furto fatto alla terra. L'Autore non credeva impratichevole il suo piano, perchè non da un solo, ma da tutti i possessori, ciascuno ne' suoi fondi dovrehbesi eseguire lo scavo del fosso, e l'erezione dell'argine; la spesa perciò non punto eccedente. Il ritenere dentro le possessioni il fior della terra e de' concimi, che senza tali ripari, vengono portati via dall'acque piovane, offrirebbe già compenso al dispendio. Addurne in prova l'esempio di FAUNA, CAVASSO, ed altre ville dove quegli industriosi abitanti, nello inverno

(1) VIVIANI, loc. cit., pag. 33.

(2) ZANON *Ant. Dell'Agricoltura, dell'Arti e del Commercio*. Lettere. VENEZIA 1767. Tomo VII. Lettera VI.

(3) Quel decreto 10 gennaio 1518 limitavasi a prescrivere *quod de cetero nullus rusticus aut alius cujusque conditionis audeat per spatium trium camporum prope ripas Tulmenti (Tagliamento) incidere a pede neque extirpare aliquas arbores in nemoribus, aut sylvis, vel super pascuis sub poena ecc.... Item etiam quod habentes agros, aut prata vel homines habentes pascua prope dictum Tulmentum, teneantur in dicto spatium trium camporum plantare alias arbores et illas elevare ut sint in tutamen et defensionem damnorum futurorum, tam pro suo beneficio quam aliorum.*

non solamente fermano le acque piovane ne' prati, ma vi conducono quelle vaganti delle strade.

2209. Riputava lo ZANON poco universalmente applicabile il proposto piano: potersi però praticare in ispeciali località, ed io volli qui memorarlo, perchè intanto serve di chiarimento alle norme da rinsegnare.

[2] Scrittori georgici.

2210. **Autori italiani**, per ristare al subbietto, che avvertissero alla possibilità di *Colmate montane*, pochi o niuni, trattando di autori agronomici e fatta eccezione del RIDOLFI. Tra i migliori che scrissero con affetto alla coltivazione de' poggi, colli ecc, è per mio avviso quel parroco DE' CAPITANI (1), ma poco o nulla s'intrattiene della condotta dell'acque. Agostino GALLO, alla richiesta di Messer Vincenzo MAGGIO *se vi sarebbe rimedio che le piogge non conducessero le grasse in altri luoghi*, fa rispondere da Giovanni Bat. AVOGADRO: *si potrebbero fare i sostegni alti e larghi e banche in fila secondochè i colli fossero più o meno erti* (2) ponendo che il terreno di sopra a tali banche e sostegni di muro a secco, debba divenire eguale al muro, e farsi piano; lo che implicherebbe il supposito di sedimenti depositati dall'acque. Del *terrassare* i campi parla lo AFRICO (3) e n'avrò ragione nel XIII LIBRO, ma non ha che fare con colmate. Generalmente negli scrittori georgici anteriori all'odierno secolo, per quanto m'abbia saputo frugacchiare, trovo piuttosto indizii negativi: ad esempio, quanto lasciò scritto il SODERINI, autore fiorentino, sulle *colmate* (4) dimostra che le vere *Colmate di monte* in Toscana per certo non erano a' suoi tempi praticate.

2211. Tra i moltissimi autori agronomici del secolo presente, parecchi lamentarono i dissodamenti onde « le acque poi strascinarono al piano il sottile » strato e soffice della terra coltivabile, lasciarono ignudi dirupi, e alzarono soverchiamente l'alveo de' fiumi e torrenti ecc. » (5); ma non avvisarono al vero rimedio, e quello seriamente proposero, di rimettere boschi ne' luoghi erti e dirupati, e a bacio! Lo che si rende più meraviglievole da poi che lo stesso autore, il POLLINI (6), raccomandava in un CAPITOLO antecedente, per rimediare ai guasti dell'acque nei terreni scoscesi, « di piantare siepi traverse, fitte e tenute » corte, ripetendole a maggiore o a minore distanza, secondo la maggiore o minore inclinazione. Le terre trasportate dalle piogge arrestandosi a tali siepi, alzeranno il suolo dalla parte superiore, e a mano a mano andrannosi formando i piani. Di tal guisa anche i terreni incolti e inutili si vestiranno di cotica erbosa, e col volger degli anni potranno sostenere piante bosche-

(1) *Sull'Agricoltura, particolarmente ne' paesi di collina*. Discorsi di Carlantonio DE' CAPITANI. MILANO 1813; Volumi tre.

(2) AGOSTINO GALLO. *Le dieci giornate* ecc. VINEGIA MDLXV. Cart. 17 e 18.

(3) *Dell'Agricoltura*, di M. AFRICO CLEMENTE PADOVANO. VENEZIA, per D. LOVISA Lib. I. Cap. XII e XMI.

(4) SODERINI. *Tratt. d'Agric.*, Sec. ediz. MILANO per SILVESTRI, pag. 190.

(5) POLLINI CIRO. *Catechismo Agrario*. VERONA 1819. Cap. VI, pag. 81.

(6) *Opera cit.*, Cap. IV, pag. 52.

« recce ». Di altri autori ho detto in ispecie nel § 1445 (nota 1) sulle colmate in generale; ma su quelle de' monti, benchè si trovino raccomandati *ciglioni*, *muricci*, *terrapieni* ecc. per ridurre, come in singolar modo si pratica nel Genovesato, le più ripide coste a *ripiani* e *scaglioni* (1), si può conchiudere che nel campo del RIDOLFI questa industria ebbe nascita e successo; ed il solo RIDOLFI è quegli che colla maestrevole ed elegante sua penna ne sposò i principii ed i pratici ragguagli ne partecipò.

2212. Testaferrata. Sarebbe inutile continuare l'esame degli scrittori georgici, perciocchè l'ingegno di queste colmate realmente ridotto ad arte, è dovuto al TESTAFERRATA agente del RIDOLFI. Ond' io mi compiaccio grandemente di vedere dal principe dell' Italiana agricoltura rivendicato al suo stesso agente il merito d'una invenzione gran parte dovuta a lui ch'era proprietario, e in pari tempo sì esperto e sapiente direttore del fondo, in cui s' informò a modello ed utilità universale. È veramente gradevolissimo il cenno storico che il RIDOLFI stesso (2) n'espone, e non riuscirà disutile un breve epilogo.

2213. Questa industria nacque, dic' egli, in VAL D'ELSA, là dove il parroco Samminiatese, co' precetti e più coll' esempio, rianimò la coltivazione de' campi: là dove una riunione non ovvia di agenti di campagna abili ed onesti seppe togliere l'immensa distanza che fatalmente divideva i coloni dai proprietari, e giunse ad affezionare questi alle loro terre. Il TESTAFERRATA arrivò su quel teatro, e vi dette lo spettacolo d'un' Agricoltura rigenerata. *Ridurre economicamente, tanto fertili quanto furono infconde, le balze e i beni argillosi*, fu il suo problema, pubblicamente sciolto colla sua invenzione delle *Colmate di Monte*.

2214. Qui la storia severamente dispiega una verità, di cui pur troppo fui testimone in luogo io medesimo. La stupenda invenzione felicemente applicata in casi tanto diversi che moltiplicati, ove nacque, ove operò mirabili effetti, quasi esclusiva si rimase in quella *tenuta* di MELETO commessa alle cure del TESTAFERRATA. Perchè tanto provvida industria soffermò a sì angusti confini? a suo luogo la risposta.

(1) FILIPPO RE seguendo le tracce del BARONI (*Atti della R. Società Economica di Firenze*. Vol. V, pag. 421) si limita esso pure alla formazione de' *ciglioni* e *ripiani*, o cita l'avvertenza del NOBILI (*Mem. intorno ad una serra per impedire le frane* ecc. *Magazzino Toscano*. Vol. XXV), ricorda il LANDESCHI, non che per le montagne dell' *Adige* il PONZILACQUA (*Economia dell'acqua piovana*. VERONA 1810), ma diligentissimo com'egli era, nello investigare tanti autori quanti ne avea citato nel suo *Dizion. ragion. di libri d'Agricoltura* (VENEZIA 1809), non che altri pubblicati, o da lui conosciuti dipoi, se avesse trovato parola sulle colmate di monte, o puramente sul procacciare sedimenti di torbide anco ne' luoghi elevati, non avrebbe ommesso di darne conto nel Capitolo da lui appositamente consacrato alla coltivazione de' medesimi. Vedi ELEM. D'AGRICOLTURA. Ediz. cit. Volume I. Libro II. Cap. XIII.

(2) *Storia e considerazioni preliminari*. Diz. GENA, loc. cit., pag. 749 e seguenti.

Art. II. Usuale condotta dell'acque montane.

2215. Se coloro i quali sulla coltivazione montana bandiscono la croce, esaminassero in luogo le cose di cui parlano senza conoscerle: se visitassero su per l'erte e balze come l'acque precipitano, e scarnino e dirupino i pendii, dove la coltivazione non ha vita; e per lo contrario dov'essa s'inoltra, vedessero come l'uomo della rupe tenti sempre, con alcun ritegno e co' mezzi possibili alle sue forze, di rattenere lo scoscendimento, e il violento correre e disastrare dell'acque: forse ristando dalle inutili querele, conchiuderebbero: Non solo dove l'agricoltura inerpicando per inospiti campi procaccia di renderli fruttuosi, doversi rispettare e incoraggiare; ma dovunque non per anco si spinse, richiedere l'universal bene che gradualmente si estenda. E quando dico l'agricoltura, intendo la razionale e saggia, che illuminata dai precetti della rurale economia non isradica i boschi, non incenerisce le selve per la gola di due o tre annate di lucro a fronte di una perpetua sterilità avvenire. Intendo quella, che sa coltivare i boschi e le selve, quanto l'arte forestale prescrive, ammendare i prati e i pascoli, e condurre il campo aratorio quanto i principii agrologici, e le vere pratiche agronomiche a permanente utilità del coltivatore, e del fondo stesso ammaestrano.

2216. Quel **falso asserto** che la coltivazione montana sia più dannevole che fruttuosa, quella *non curanza* pegli alpestri abitatori che i governamenti, (solerti quasi esclusivamente de' più numerosi e discordevoli delle città e adiacenti facili luoghi) per l'ordinario manifestano, ecco le cause principali per cui non penetra ne' più rimoti posti ed elevati quel progresso dell'arte del coltivare, onde la più regolar condotta dell'acque montane conseguirebbe. Quindi se vedi il rigagnolo conterminante un campo, una vigna, un praticello, un frutteto alcuna volta imbrigliato, colle sponde afforzate da petraie o intrecciamenti, nondimeno scorgi ancora assai poche ed imperfette quelle difese, non ben dirette le pioventi acque, trascurate quasi affatto le latenti, e più quelle per rivi e torrentelli a' loro impeti abbandonate.

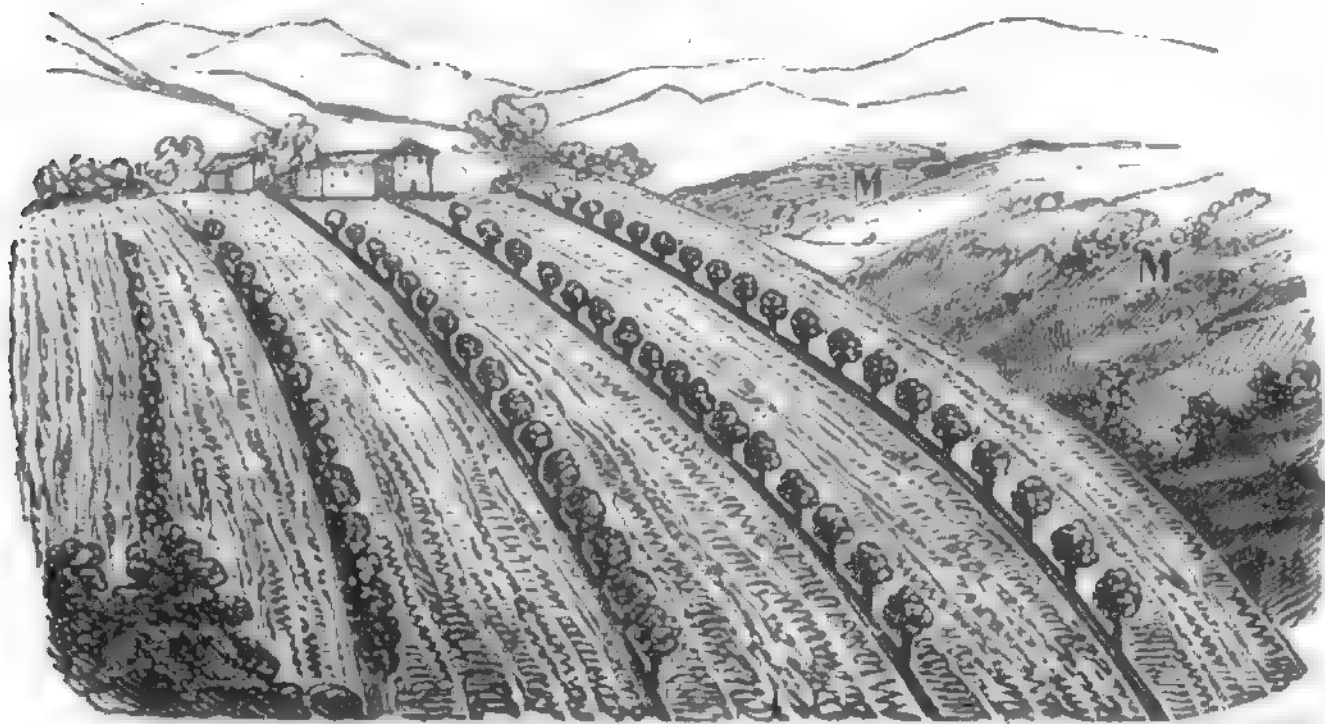
2217. **L'attuale stato** delle montagne, riguardando agli estremi, cioè alle parti più dall'uomo trascurate ed a quelle meglio da lui ridotte, comprendendovi non solo le vere montagne, ma colli e poggi, e generalmente i terreni inclinati, si può desumere anche solo rimirando di nuovo la fig. 1. (§ 3) rispetto alle pendici abbandonate a se medesime; n'offrono pure esempio in MM la seguente figura 366, in NN la figura 367, ed in OO la figura 369.

2218. **Pendii coltivati** per cinque principali modi offre invece la parte montuosa ridotta a produzione di cereali e d'altre piante adatte alla loro coltivazione, oltre l'estensioni a selve, a boscaglie, a pascoli, e a prati, nelle quali è parimenti pratichevole la *Colmata di monte*, siccome appresso dimostrerò. Ristando all'attuale costume de' terreni lavorati, veggiamo sommariamente quali i difetti delle maniere o usanze precitate, valendoci anco di figure designate dal RIDOLFI, e di suoi sagacissimi avvedimenti, oltre quel poco che la mia propria esperienza potrà rifornire.

2219. I. Coltivazione a sommo. La maggior iattura recata dall'acqua ai terreni più soffici e più lavorati, ne' luoghi di sensibile pendio, indusse gli agricoltori colligiani, e lo si pratica ne'varii posti anco di presente, a coltivare nel modo descritto dal CRESCENZIO con queste parole, voltate in italiano dallo 'NFERRIGNO: « Certi con più sottile ingegno seminano questa cotal terra (*della pendici de' monti*) non arata, ma dura, e poi ch'è seminata la terra, la rim-
 • bocciano sopra i semi o con l'aratro, o con la zappa, o con altro strumento,
 • e non l'arano se non una fiata, e non tritano in essa le gran zolle, imper-
 • ciocchè se spesso con l'aratro si rompesse, e tritasse, andrebbe tutta via, e
 • scorrerebbe tutta alla valle, con la piovra, la quale scende con impeto della
 • scesa, o vero pendio del monte, e perirebbe quel ch'è seminato Ed
 • imperciò ancora il letame non si pone in monti sotto terra, ma di sopra si
 • pone, acciocchè la terra mossa nelle parti d'entro, per l'umore ed impeto non
 • discenda nella valle (1) ». Questo lavoreccio, che parmi potersi dire a capello *coltivazione a sommo*, dee solo condonarsi in circostanze affatto eccezionali pel IV LIBRO avvertite, e i suoi difetti sono ben avvistati dallo stesso CRESCENZIO di questo modo: « Adunque in cotal campo dee essere il seme sottile e non buono
 • sì per difetto del coltivamento, e sì per la impossibilità di ritenere la gras-
 • sezza e l'umore per li quali i semi nascono e muoiono (2) ». Questo sistema non citato dal RIDOLFI l'ho veduto ne' varii campicelli alpigiani, e non vi si fanno prose o quaderni, ma solo vaneggie, cercando di volger l'acque agli op-
 • posti lembi del terreno seminato, mediante acquai obliquamente scavati.

2220. II. Coltivazione a rittochina è quella mostrata dalla figura 366; prescelta dagli antichi, i quali piantavano alberi da frutto, viti, olivi ecc.

Fig. 366.



secondo la linea di maggiore pendenza del terreno, e parallelamente l'assolca-
 vano coll'aratro. Odiernamente pochi i pendii lavorati di questa guisa, e nelle

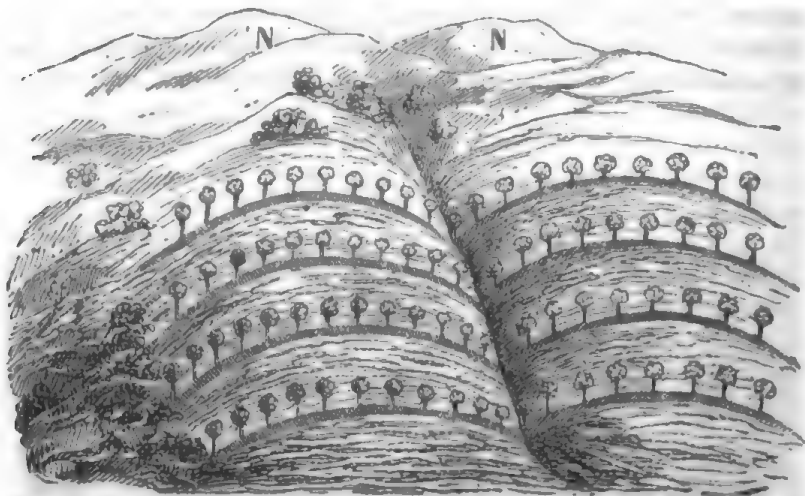
(1) CRESCENZIO. *Del Trattato dell'Agricoltura* ecc. Libro II. Cap. XVIII.

(2) La mancanza di un CRESCENZIO originale in latino m'impedisce di valutare questa specie di contraddizione dell'autore, avendo esso nelle prime parole riferite chiamati di sottile ingegno coloro che praticano un lavoro, ove poi riconosce difetto di coltivamento ecc.

età più remote eziandio da migliori georgici, proscritti (1). Cotal lavoro costringea infatti l'agricoltore a riparare al suo principal difetto di affrettare ed agevolare la scesa della superficie migliore lavorata e concimata, col faticosissimo *vangare all'erta* per riportare alla cima almeno parte del terreno passo passo sdruciolante in causa delle piogge, o trasportato più in basso dalle medesime. Altra volta, per attenuare questi effetti, creavano allo estremo inferiore del campo larghi e dispendiosi muri. Ma la forza, rileva il RIDOLFI, mancava loro per iscuotere la vecchia abitudine. Reputavano nocivo l'acque pur momentaneamente in alcuna parte del campo ristagnanti: impossibile regolarle, riunite in una certa massa; ineluttabile dividerle e scaricarle pe' solchi dall'alto al basso per la via più naturale e più breve.

2221. III. Coltivazione trasversale. Veggendo que' solchi ne' campi a *rittochina* ad ogni pioggia dilargare e profundarsi rodendo le sponde delle prose o quaderni, e l'acque correr fuori pregne del miglior terreno, e alcuna volta delle giovani pianticelle seminate ne' medesimi; e già pe' flari altre precipitare scalzando le radici delle viti e de' fruttiferi, nacque l'uopo e il consiglio di assolare e piantare i campi, per *trasverso* alla linea di maggiore pendenza. Dismesso il dannoso costume di tagliarli secondo quella direzione, disegnarono sezioni trasversali come iscorgonsi nella figura 367, allo incirca ad angolo retto

Fig. 367.



del maggior declivio. Di questa pratica trovansi molti esempi, sto per dire in buona parte d'Italia, e da parecchi agronomici scrittori fu per la migliore com-

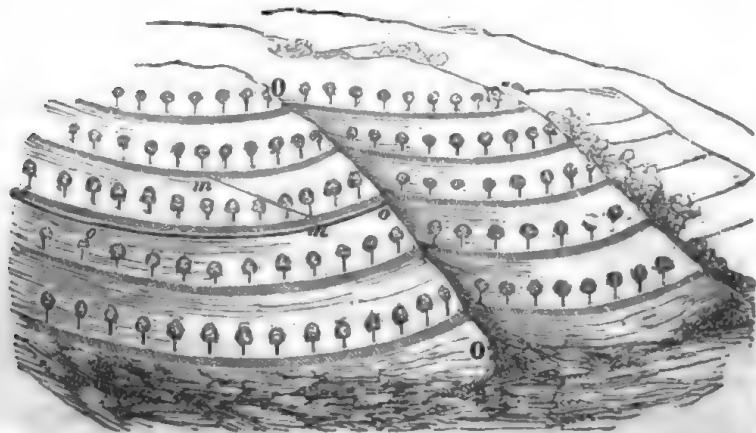
(1) Contro l'arature a *rittochina*, così CRESCENZIO: « I campi i quali son nelle pendici • de' monti situati.... comandano i coltivatori che si solchino per trasverso, acciocchè « ne' solchi sia ritenuta la grassezza, la quale discorrerà con ruina, se il solco discen- « derà diritto ». *Del Trattato dell'Agricoltura di Piero de' Crescenzi.... già traslatato dallo 'NERRIGNO. NAPOLI 1724. Vol. I, pag. 70. Libro II. Cap. XVII.* Quasi tutti i georgici che hanno parlato di poggi o colline, hanno condannato il lavoro fatto secondo la natural pendenza delle coste.

mendata (1). L'apparenza di simmetrici, offerta da questi lavori osservati prospetticamente, e que' filari, secondanti d'alto in basso le sinuosità del terreno, a simiglianza di festoni appesi su per la costa del monte, suggerirebbon l'idea, dice il RIDOLFI, di chiamare questa coltivazione a *cavalcapoggio*. Ma quelle sinuosità manifestano gli stessi difetti, riuscendo precipitoso il corso dell'acque nella parte troppo ascosa del campo, e stagnante rendendola ove concavo o troppo piano. Quindi colà scalzate e prive di terra le pianticelle di biade nelle radici; costà interriate, o affogate nella terra o nell'acqua.

Nacque necessità di soccorrere a quelle concavità e punti più depressi ove concorrono l'acque, e di smaltir queste con *capifossi* tagliati nelle sinuosità longitudinali della pendice. *Capifossi*, in cui ricapitando le fosse camperecce, gli sbocchi delle fogne sotterranee, e l'acque tutte de' fianchi o coste laterali a quello scolo maestro, vi recano tal quantità d'acqua, che sollecitata dal forte declivio trascina il terreno, quasi quanto il facessero i separati solchi nella coltivazione a *rittochina*; salvochè, nel lavoro trasversale, il *capifosso* rode le sponde e dilarga il proprio cavo più ampiamente, perchè maggiore la massa ed impeto dell'acqua che dee convogliare.

2222. IV. Coltivazione orizzontale. Riconosciuto dai più difettoso il metodo del *lavoro a traverso* pel quale campi e filari scendono per le chine laterali, si venne a quello di dirigerli orizzontalmente, secondando le interne pieghe e concavità, e cingendo le sinuosità della collina come una ghirlanda.

Fig. 368.

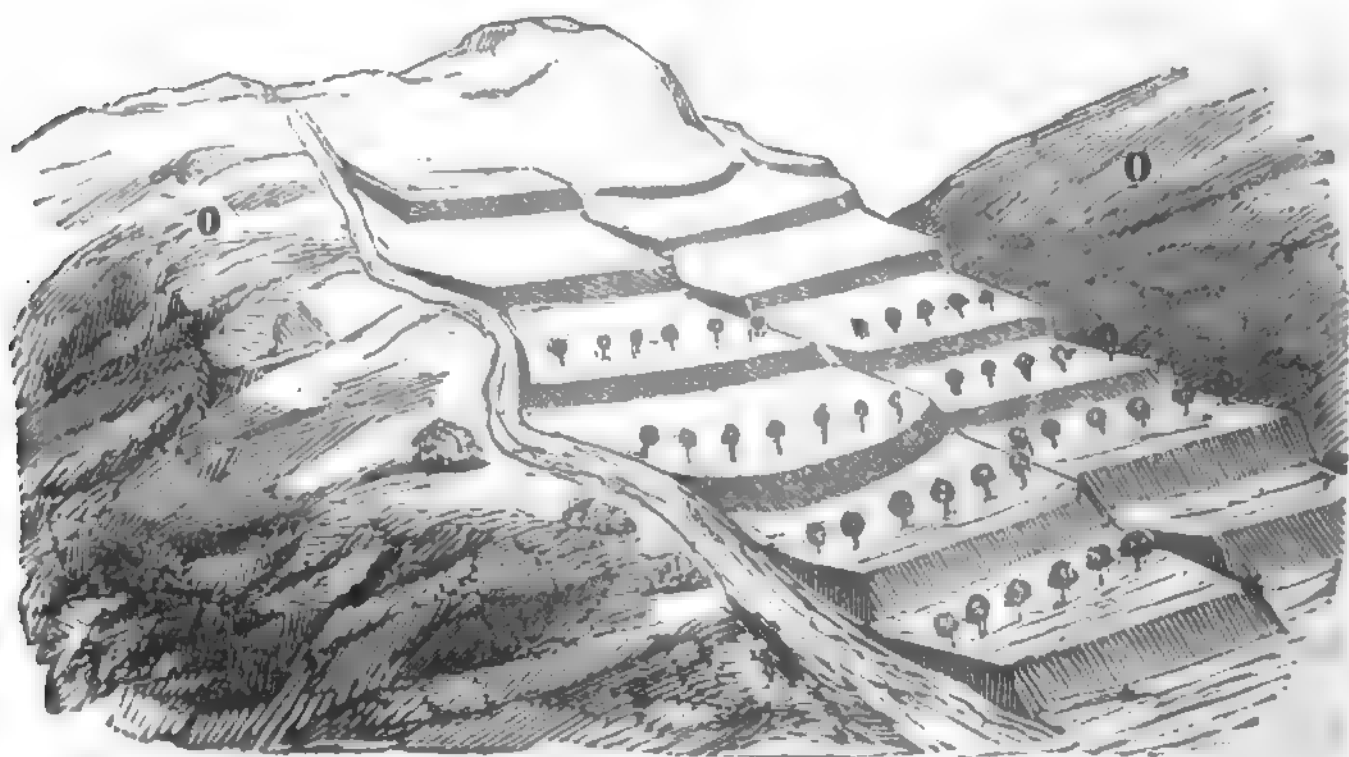


(1) Il lavoro *trasversale* è raccomandato da CRESCENZIO (V. nota precedente). COLUMELLA si esprime di questo modo: « Ma nell'arare un tal campo in collina, assaissimo » è da osservare, che sempre il monte si attraversi coi solchi, vincendosi con tal modo » la difficoltà del declivio, e con somma facilità scemandosi la fatica delle bestie e degli uomini. Ciò non ostante, ogni volta che si riarà, converrà or verso l'alto or verso il basso del poggio condurre obliquo il solco, a fin di tagliare per l'una e per l'altra parte la terra, e non lavorarla sempre dietro una stessa traccia ». *L'Agricoltura ecc.* Lib. II. Cap. IV.

Il poggio, di cotesto medo è separato in campi, le cui divisioni e corrispondenti filari di piante sono in un piano parallelo all'orizzonte, meno la inclinazione necessaria perchè l'acque de' solchi fatti dal vomere, possano blandemente defluire verso i lembi, come appare dalla fig. 368 (1). Tuttavolta anche in questa disposizione occorre praticare gli *acquai* nella direzione obliqua *mm* ad esempio, ricevuti poi in quelli che abbiain detto *scolini* in linea parallela *oo*, i quali da ultimo sboccano in punti d'onde è pur d'uopo che l'acqua alla fin fine discenda sino alla base del colle. Quindi ognora la necessità del *capifosso* *OO*, e con esso gl'inconvenienti analoghi a quelli del metodo *traversale*. Dispendioso poi sempre il mantenimento del fossato anzidetto, perchè, oltre la prima spesa di costruzione delle *briglie* (§ 1198) ed altre fogge di chiuse (2), il restaurarle è costoso e perpetuo.

2225. V. **Coltivazione a ripiani.** Perchè l'acque de' campi, raccolte la mercè degli *acquai* negli *scolini*, da questi si riversino ne' *capifossi*, è giuocoforza vincere le accidentalità, com' e' le chiamano, del terreno, ora con tagli profondi che guastano il campo, ora con argini, ciglioni, intrecciature, o anco talvolta muri, a sostegno del trapasso dell'acqua medesima per le cavità più risentite del suolo. Oltracciò il traboccamento de' solchi, l'insufficienza degli *acquai* nelle circostanze di scroscio di pioggia, o d'ingombro di ghiacci, o di precipitoso scioglimento di nevi, palesano nelle anzidette maniere di coltivazione, gravi difetti, e non pochi e continui dispendii. Perciò in alcuni paesi, ricchi d'industrie e numerosa popolazione, si giunse a cangiare affatto l'esterior forma de' luoghi pendii, tagliando i poggi in piccoli piani, ricinti e sostenuti con muri a secco, o con cigli erbosi, creando tanti campicelli giacenti a foggia di gradini, quali rappresenta d'alcuna guisa la fig. 369. Nel XIII LIBRO si descrivono i particolari

Fig. 369.



(1) La convessità delle due coste, nel supposito di vederle da luogo eminente, fa che nella citata figura i filari non appaiano, come descrivonsi, orizzontali.

(2) Le *briglie*, *intrecciature* ecc. pe' *capifossi* della coltivazione orizzontale entrano nella classe de' lavori descritti ai §§ 1297, 98 e seguenti.

delle opere di *terrazzamento*, e della costruzione de' *ciglioni*, e di quanto concerne la riduzione a *terrazze* o *ripianti*: ma eziandio vi si chiariranno estesamente i difetti di questo metodo (1). Il quale d'altronde ravvisasi limitato a poche contrade ch'ebbero la sorte di ereditare la piupparte di cotesti dispendiosi e quasi arrangolati lavori, cui la saggia economia frequentemente saprà consigliare di mantenere, forse mai di creare da nuovo.

2224. Dalla breve sposizione premessa, e' mi pare a sufficienza dimostrato non essere alcuno degli accennati metodi esente da rilevanti difetti. In genere poi, eccettuane l'ultimo, presuppongono la superficie del poggio o della collina non iscarnata affatto dall'acque, non tagliata da botri profondi, non a coste che si uniscano ad angolo acutissimo nel loro piede, non disequaglianze insomma quali tanti e tanti aspri luoghi ed incolti ci manifestano. La *Colmata di monte* dee perciò soddisfare a due problemi della cui soluzione pratica è ora da dire.

Art. III. Delle Colmate di monte, in genere.

2225. Due problemi deono adunque sciogliere le colmate di monte:

I° *Lo sterile ridurre ad agrario e coltivabile* (§ 11).

II° *Lo agrario e coltivabile mantenere produttivo*.

Cioè a dire, rispetto al II°, impedire quello sperdimento di terreno migliore, o di concime, che l'acque continuo ne' montani campi producono. Effetto da estendere anco a produttivi luoghi altri che gli aratti, siccome boschi, vigne ecc., o da conseguire poi di pianta pel I° problema, trattandosi di creare da nuovo *agrario suolo* ove manca. Doppio poi similmente il beneficio, cioè come dissi, d'utilità privata pel coltivatore montano, d'utilità pubblica per la temperanza dell'acque, e per la creazione di nuovi mezzi, all'industria, al lavoro, alla sussistenza forniti.

2226. L'*obbiezione* tornerà in campo, della soverchia estensione di terreno (§ 2112); non esser punto da impiegare cure, sudori, e capitali per tramutare scosci e balze in campi, per un aumento di messe e di vendemmia che più agevolmente si conseguirà coltivando meglio i campi che s'hanno. E questa *obbiezione* allora potrà valere meno di nonnulla, quando si vegga la maggioranza degli umani gustare di quel celebre pollo del IV ENNICO, vo' dire contare per suo giornaliero nutrimento quel tanto di pane e di carne, pure al viver dell'uomo che suda, indispensabile, e nondimeno da 70 sopra 100 eternalmente desiderato. Non han dunque valore sì fatte opposizioni, che dar possa eccezione

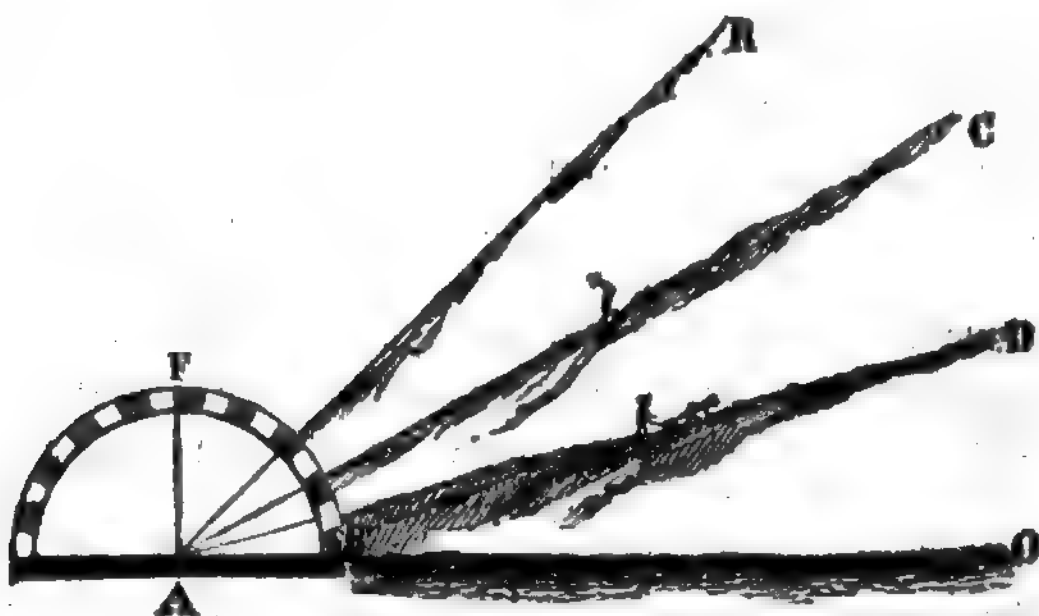
(1) De' *ciglioni* parla CRESCENZIO nel citato Capo XVIII: « Per la qual cosa si fanno ancora ritenitoi o vero cisali per traverso dinanzi al campo, acciocchè la terra non scorra già poichè sarà arata ». *Id. ib.*, pag. 70. Da molto tempo ciglioni erbosi s'introdussero nel Lucchese, d'onde poi nel Pesciatino, e nel Samminiatese, poi in Val d'Elsa verso Castiglion Fiorentino. Nel Chianti famosi con muri a secco. LASTRI. Corso d'Agric. Sezione terza, § 1. Del lavoro a ripiani si ha una utile descrizione del BARONI. Atti della R. Soc. Econ. di FIRENZE. Vol. V, pag. 421, ed oltre il LANDESCHI *Saggi di Agricoltura pratica*, è pure interessante il *Parere critico ed istruttivo ecc.* di CINTIO BICCHI, stampato in FIRENZE 1810 in fine della 3^a edizione del citato LANDESCHI.

all'utilità in genere dell'ammendamento in discorso. Le difficoltà reali stanno nel conseguirne l'economica esecuzione: ed è perciò che nel presente CAPITOLO e' mi cale soprammodo di argomentare, non tanto l'utile diretto proveniente dal terreno conquistato, quanto la necessità privata e pubblica di procacciare con temperati e acconci modi cosiffatta conquista.

[1] Considerazione preliminare.

2227. L'inclinazione de' terreni, soventi volte è male apprezzata a colpo d'occhio. Pochi stimano impossibile salire un'erta inclinata di 45 gradi, osserva il GASPARI (1), ma l'occhio inganna in questa come in tante altre occasioni. Il BOUGUER e il SAUSSURE constatarono inaccessibile all'uomo, sopra suolo duro e compatto, il pendio maggiore di 31 gradi, quando non vi si praticino tacche o gradini, lo che verificò l'HUMBOLDT per la inclinazione di 37 gradi. Il BEAUMONT vide un campo di saraceno nel TIROLO, formante angolo di 33 gradi col-l'orizzonte; e nella TARANTASIA una costa coperta di abeti, per 45 gradi inclinata. In questo luogo riprodurrò la fig. 2 (§ 24) per emendare un errore ivi occorso (2) da rettificare come segue, e dimostra la fig. 370.

Fig. 370.



- A R Monte, pendio per gradi 45
- A C " pendio per gradi 27 1/2
- A D Colle, erta inclinata gradi 15
- A O Pianura orizzontale.

Or chi non direbbe l'inclinazione AD di 15 gradi, moderatissima? chi affisandola nel disegno, la riterrebbe col vomere, per quel verso, incoltivabile?

(1) GASPARI. *Cours d'Agriculture*. Ediz. cit. Tom. I, pag. 215.

(2) Il difetto della incisione 2, venne avvertito nel COLLETTORRE DELL'ADIGE (12 Aprile 1831) e m'è gradevolissima la presente opportunità di mostrare il conto in cui tengo le altrui osservazioni, appropriate e cortesi come quelle del citato periodico.

2228. E pure il **massimo d'inclinazione** per l'aratro è di 5 a 6 gradi, cioè di 10 ad 11 centimetri d'altezza perpendicolare per metro, quando il lavoro si fa nella direzione della pendenza maggiore. Però dove usano coltivazione a *ritlochina* (§ 2220) eccedendo quella inclinazione, lavorano solo discendendo: quindi occorre quasi doppio tempo per rimontare come dicesi a vuoto, ed inoltre si trapianta sempre terreno allo ingiù. Nel fatto, l'inclinazione più favorevole pel terreno, è quella tollerata come massimo delle grandi strade ordinarie, cioè di gradi 2,50 ossia 5 centimetri d'altezza per ogni metro di lunghezza, e lo si è dimostrato nel IV LIBRO della GEONOMIA, mentre nel III dell'IDROLOGIA s'è chiarito non potersi eccedere tale pendenza pe' corsi degli scoli, acquai e fossati in pendio, a meno di non armare fondo e sponde de' cavi con acciottolati o lastrichi, e intrecciamenti, muricci o muri. Come conseguire cotale intento in terreni che abbiano 20 e 30 gradi di pendio? Come ottenerlo per rivi, rigagnoli, e fossati discendenti da balze, rupi, e scoscel con tanta caduta?

[2] Scopo da conseguire.

2229. 1° **intento da prefliggersi.** Quantunque volte l'uomo è forzato a salire per troppo erto calle, se non vuol faticarsi soverchio, va montando passo passo or verso dritta ed or verso man manca, seguendo la traccia descritta da DANTE ove raccontò che

Tra erto e piano era un sentiere a sghebo,

cioè, per commento del DA BUTI, *sentiero come convien che girino le vie dei monti.* Del quale andamento delle strade di montagna; andamento a *zig-zag* cioè ad angoli salienti ed entranti, offrono esempi anco le figure 78 e 141 (§ 296 e § 768). Colle *Colmate di monte* si dee provvedere a due intenti: 1° frenare la discesa, ossia moderar l'eccessiva cadente dell'acque: 2° ritogliere loro, cammin facendo, il terreo bottino che recherebbero al piano. In altri termini: dalla cima alla radice del monte dee l'acqua 1° *lenta discendere*: 2° *uscirne limpida*. Se adunque dalla vetta del monte s'ha da far discendere un fossato sino alla valle con leggera inclinazione, la traccia di quel fossato dovrà essere tanto più lunga quanto è più ripido il fianco sul quale debba trascorrere. A forza di rivolgimenti frequenti, si dividerà la reale cadente della discesa per modo che a ciascun piccolo tratto del condotto, o rigagnolo o rivo, tocchi solo piccola frazione della cadente totale. Questo andamento a sgembo o a *zig-zag* è già connaturale ai rivi montani, costantemente più o meno serpeggianti: e questa è in realtà la condizione da conseguire per soddisfare al 1° intento; laonde esser dee temperata, e governata all'uopo della coltivazione e del 2° intento preaccennato.

2230. II° **intento** è che l'acqua sorta *limpida* a pie' del monte. Per le cose dette nel CAP. XIV, il riposo o meglio il moto lentissimo è il mezzo perchè le acque depongano le materie in sospensione. Converrà dunque quando a quando l'acque ristagnino. E come ciò conseguire dove l'acque han corsa sì precipitosa? ancorchè l'andamento a sghebo e a *zig-zag* riesca a temperarla, il freno pressochè assoluto, quale occorre per promuovere ed agguatarne i sedimenti, se nel

piano è pratichevole, nella pendice per lo contrario dee riuscire altr'altro difficile e raramente possibile. Però eziandio nel § 1260 se n'è dato esempio come in iscorcio: e poco stante, come ho in quel luogo promesso, farò chiaro il modo agevole e discretamente economico, di ammendare que' boschi e burroni, non che le sinuosità più aspre ed ingrate di cui abbondano le montane contrade con tanto pubblico e privato disavantaggio.

Art. IV. Delle Colmate di monte di ammendamento agl' incolti.

2231. L'acque sbrigliate scorrono per le scanalature de' monti, e le profondano e dilargano. Colla loro azione incessante le scanalature divengono botri e burroni, e la costa inclinata finisce per lasciare a scoperto la dura roccia sottostante. Perciò il LASTRI diceva della pioggia, che *bisognerebbe imparare una volta a riceverla con profitto*. Ricordai altrove l'uso antichissimo dei CHINESI di trattenere l'acque di pioggia in recipienti avvedutamente praticati sui poggi; uso noto forse ai Romani, prescrivendosi da COLUMELLA di fare laghetti intorno alle viti per trar partito dalle piogge siccome usano in parecchi luoghi pe' castagni. Lo che si eseguisce piuttosto per non patire inopia d'acqua nel tempo estivo: ma in più luoghi s'aggiugne la diligenza di costruire le fosse e gli scoli in modo che l'acqua non vi precipiti, ma si rattenga (1), abbia tempo di far le deposizioni della terra trasportata con seco, e se n'esca poi innocua, e limpida e chiara smaltisca.

2232. Al Congresso di LUCCA nell'Adunanza del 23 settembre, il prof. Abate CONTRUCCI leggeva quella erudita Memoria di cui feci già cenno (§ 1292 in nota) che attrasse la costante attenzione degli ascoltatori sulla natura e le risultanze di un modo usato nella provincia di PISTOIA, a salvare dai devastamenti dei fiumi i campi del piano. E' consiste nello infrenare tratto a tratto con grosse mura glie la corrente dell'Ombrone e de' tributarii suoi, verso la loro sorgente, mediante serre costrutte di pietre esternamente lavorate alla rustica, aventi la loro convessità verso il ripiano, alcune terminanti perfettamente orizzontali, altre con lievi avvallamenti nella parte media, tutte disposte a modo di gradinata con massi sporgenti alla base per rompere l'impeto delle cascate. Modo, egli aggiunse, che riesci dopo molte cure a far salvi i terreni sottoposti, i possessori de' quali benedicono, ed a ragione, quell'opere stupende e tutelari (2). Di serre acconcie allo stesso uopo parlò il NOBILI (3), e per tutto generalmente troviamo più o men felici ingegni, e piccoli artificii per allacciare le acque di pioggia, per ispezzarne la cadente; ma la Colmata vera di monte, l'unica atta a provvedervi con stabilità ed economia, si vale de' medesimi ritegni, però in guisa, fuori che a MELETO, ch'io mi sappia, non dianzi praticata.

(1) LASTRI, loc. cit. Lezione III, § III.

(2) ATTI della Quinta unione degli Scienziati Italiani in LUCCA nel Settembre del 1843. LUCCA 1844, pag. 111.

(3) NOBILI. Mem. intorno ad una serra da esso inventata ecc. Magazzino Toscano, Vol. XXV.

ISTITUZIONI
DI
AGRICOLTURA

ANNOUNCEMENT

For the purpose of the following information, please refer to the following information.

The following information is for the purpose of the following information.

The following information is for the purpose of the following information.

The following information is for the purpose of the following information.

The following information is for the purpose of the following information.

Page 1 of 1

**ISTITUZIONI
SCIENTIFICHE E TECNICHE**

OSSIA

CORSO TEORICO E PRATICO

DI

AGRICOLTURA

LIBRI XXX

DI

CARLO BERTI PICCHAT

dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna: della Società Agraria di quella Provincia: socio corrispondente della R. Accademia d'Agricoltura di Torino: della Società Agraria di Reggio, Pesaro ecc., e segretario perpetuo della Conferenza Agraria di Bologna.

Volume Terzo
PARTE SECONDA

TORINO
PRESSO L'UNIONE TIPOGRAFICO-EDITRICE
Via B. V. degli Angeli, N° 2
1855.



[1] Piano e pianta del lavoro.

2253. Corrosioni artificiali. L'acque scarnificano il monte, ma lacerano i fianchi e lasciano intatta la vetta, perchè non vi sono altre cime superiori ove possano accumularsi, e discendendo precipitare colla violenza necessaria per devastarle. Il monte A (fig. 571), ossia quel suo fianco che



Fig. 571.

offresi di prospetto, l'acque potranno ridurlo nella situazione a perpendicolo disegnata in a, a , ma la vetta A rimarrà con quel colmo, in cui la pioggia, cadendovi in minute stille, non produrrà profonde lesioni. Nè il fianco sarà possibile ridurre a inclinazione coltivabile (§ 2228) se non si sminuiscono la vetta ed insieme tutte le creste più alte c, h, g ecc. rimanenti tra le infossature o botri già formati dall'acque. Perciò è necessario deviarle dalle abituali strade, toglierle da quelle scanalature e procacciare di farle percorrere sia la cima sia quelle creste in modo da roderle, onde aiutate dalla mano dell'uomo, somministrino inoltre la provvigione di terra necessaria per creare la *Colmata*. La quale è destinata a cambiare quella superficie in altra a più dolce pendio, nè il può conseguire se non agguagliando alla nuova linea i dossi prominenti col logorarli, e le scanalature collo interirle.

Per la qual cosa si hanno a prime leggi fondamentali le seguenti:

2254. I^a Regola. Allacciare con fossetti e assolcature l'acque piovane, togliendo loro di metter foca nelle frane e scanalature esistenti, e conducendole sulla costola di que' tramezzi che una corrosione dall'altra dividono.

II^a Regola. La ramificazione di questi rigoletti sia fatta di guisa che al chiudersi d'un tronco col semplice gettarvi entro una piota, l'acqua volghi altrove.

Dalla figura si riconosce come a norma della *I^a Regola* si allaccino in I l'acque della sommità A ; e adempiendo alla *Regola II^a*, si possa ora farle correre per la cresta c , ora per la h e per la g , oppure per K .

Tolte l'acque dalle sinuosità, queste a poco a poco rivestonsi d'erbe spontanee, e gli sterpi e gramigne che vi fossero, rinvigoriscono e moltiplicano abbastanza per impedire ulteriori dilacerazioni della interna superficie di que' burroni. « I fossetti che tracciati su quelle coste scoscese appena ne intaccano sul principio la cresta, si approfondano presto per la corrosione dell'acque, in essi precipitosamente correnti, e se all'azione corroditrice dell'acque si associa il ferro del contadino che va zappando il loro fondo, immensamente si accelera questo approfondamento. Ridotte sottili le pareti di questi borri artificiali, e quasi pensili tra due borri laterali e naturali, la mano dell'uomo le rovina facilmente, ne getta i frantumi nel vuoto che tra esse rimane, e que' rottami sono al sopravvenire della prima pioggia travolti e sgombrati (1) ». Ecco adunque l'acqua rimossa da luoghi ove riesce dannosa, e diretta a pianeggiare le creste, e produrre materiale per riempire quelli.

2255. Ma il *rialzamento* o quasi direbbesi *rincalzamento* delle coste alla loro base, è condizione principale per conseguire la desiderata riforma d'inclinazione delle medesime. Con questo mezzo, unito al *dibassamento della cresta* de' poggi si riuscirà con singolare vantaggio a sostituire campi moderatamente inclinati, ed in parte pianeggianti, al profondo e ristretto letto del torrentello o rigagnolo scorrente in fondo a que' botri; e si formeranno rinflanchi utilissimi alla base de' poggi, rimuovendone il pericolo di frane e smottamenti. Or dove torna egli meglio cominciare il *rialzamento* della vallicella inferiore, donde poi

(1) RIDOLFI. *Mem. cit.* § Del modo d'utilizzare l'indole devastatrice dell'acque piovane.

mano a mano procedere al rilevamento delle coste o fianchi del poggio nelle porzioni più scoscese e dirupate? Solo la pratica, ed attenta considerazione de' luoghi condurrà l'agronomo a scegliere il posto più opportuno. Nella precedente figura vedesi negli argini M ed N il principio della riduzione al fondo del botro, da ricolmare mercè le deposizioni successive di torbida fatte in quei recinti; l'uno de' quali sovrasta l'inferiore quant'è l'altezza dell'argine o terrapieno che trattiene l'acque discendenti dalle sovrastanti pendici. E qui dirò il modo per mia stima più appropriato ed economico per rilevare il botro ch'è bacino al rigagnolo o torrente, le cui acque lambiscono o scarnano i fianchi del poggio o incolto che si voglia ammendare.

2256. La metamorfosi (e può ben tale appellarsi) che vuol produrre, è da vedere tutta in un tratto affine di apprezzare a dovere il mirabile ingegno di coteste colmate. Nella fig. 1 (§ 3) s'avea già l'aspetto dell'alpestre sito e selvaggio quale l'han fatto l'acque non dome dall'uomo: nella precedente fig. 571 se n'offre altro prospetto; ma per distinguere appieno la differenza tra la superficie naturale del luogo e l'artificiale in cui vien dipoi permutata, osserviamo nella figura 572 lo scheletro per così dire, o il natural nucleo della campagna quale la *Colmata di monte* ne offrirà, a lavoro finito, secondo il disegno della fig. 581. Nell'una e nell'altra figura le stesse lettere indicano gli stessi posti; di guisa che RTr dinota nella 581 la traccia dello stesso rigagnolo della RTr della 572. Similmente MM, HH, dK, qk, ma, co ed ab raffigurano nella 572, il ciglio de' terrapieni degli ultimi sopralzamenti a traverso il bacino del rigagnolo RTr; e nella fig. 581 rappresentano le linee di separazione de' vari piani della colmata ottenuta.

Certo chi non è pratico di questi lavori dovrà prestare intera l'attenzion sua ai particolari che più sotto ne descrivo, acciò gli riescano appieno intendevoli, e gli è d'uopo eziandio supplire coll'immaginazione a quanto il disegno può solo in iscorcio e non troppo materialmente rappresentare. Tuttavolta m'ingegnerò, come io sappia, di far comprendere il meccanismo onde l'accennata *metamorfosi*, che l'incolto (fig. 572) può nel coltivo (fig. 582) tramutare.

2257. Scortamento dell'erta. Riguardisi la fig. 573. Scorre il rio rTR, da r verso R discendendo pel botro cui fanno sponda i fianchi de' poggi C, Q, P, V ecc. In quella bassura ove il rigagnolo trascorre, que' fianchi s'uniscono, o meglio s'incontrano, ad angolo più o meno ottuso. Percorrendo pel fondo del suo alveo, avremo appena pochi metri di larghezza; prendiamo alcune misure a 2, a 4, a parecchi metri, in somma, d'altezza su quel fondo, rinverremo larghezze assai maggiori, e varie fra loro. Una linea di livello sul posto marcato XX ne mostrerà i fianchi de' poggi a quel livello assai discosti tra loro; lo saranno meno nella posizione HH, o dK, più nondimeno che in hg, mentre di nuovo slargherannosi secondo l'ab ecc. Supponi collocate a scaglioni tante larghe briglie o chiuse elevate a paro di quelle altezze; le quali abbarrino il passo al rigagnolo rTR. Si formeranno tanti piccoli laghetti, i quali se invece d'essere laghetti d'acqua sieno ricolmi di terra, ne presenteranno l'aspetto da MM ad ab offerto dalla fig. 576. Che avverrà egli di tutte le porzioni di fianchi o coste de' poggi, che risultano inferiori al livello di quelle linee XX, HH, dK ecc.? Rimarranno sepolte, e i poggi che sembravano quasi

scoscese montagne e così alte (nella fig. 372), omai ci appariranno ridotti alla metà della mole che innanzi al lavoro dimostravano. Il confronto delle diverse

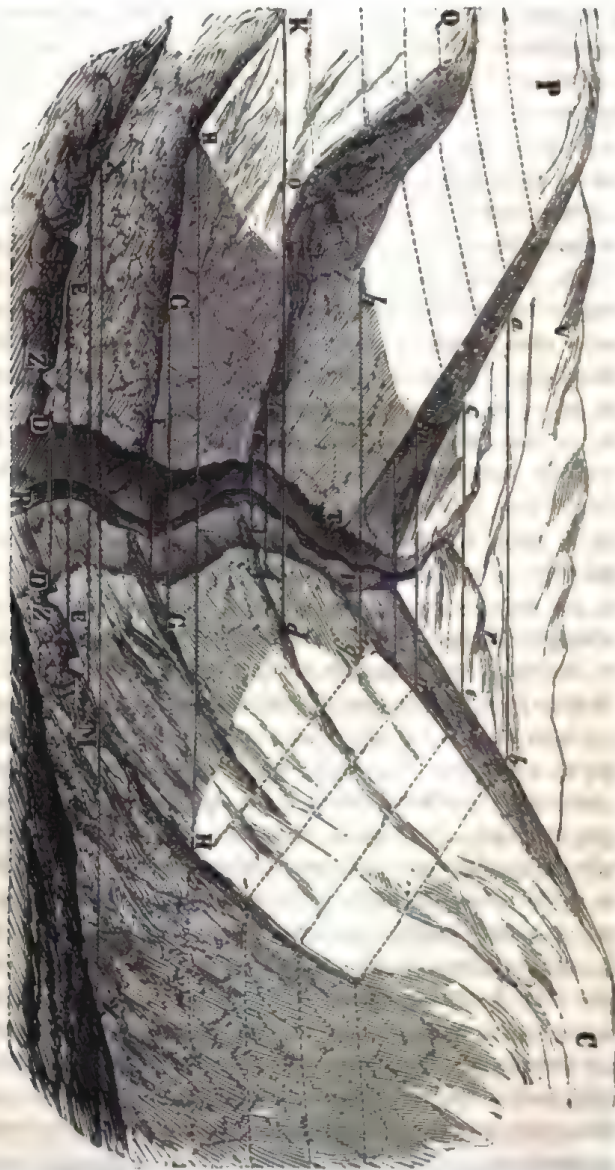


fig. 372.

parti delle ripetute figure, rende abbastanza evidente lo stupendo effetto accennato: noi venghiamo a sollevare quelle scarpe de' poggi, a situarle orizzontalmente, e scorciamo l'erta delle coste di quanto n'eleviamo la base.

2258. Riguardamento. Ma commetterebbe errore gravissimo chi d'un sol tratto pretendesse costruire quelle *remore*, o *chituse*, o *terrapieni* alle altezze segnate dalle linee MM, HH, dK ecc. Ed in questo sta tutta l'economia dell' opera, che s'aggiungano bellamente que' limiti, i quali soltanto con pericolo

e sommo dispendio si potrebbero toccare con un unico lavoro. A sufficienza dal § 1657 s'intende l'accorgimento del *sopralzare gli argini*, e quali i suoi molti vantaggi. Su tale principio si comincia dal chiudere l'alveo R con un *terrapieno* od *argine*, o *cavedone* che dir si voglia, di altezza ad esempio DD, e più a monte con altro di altezza FF, e similmente con altro I e via procedendo sin al punto superiore della *Colmata*. Quando dall'acque sarà deposto limo al paro di que' cigli DD, FF, ecc., li *sopralzerò* sino alle linee EE, GG ecc., e così via dicendo, finchè da ultimo arriverò alle prestabilite linee MM, HH, d K ecc. Se non che, il rigagnolo si acconcerà egli al voler mio, limitandosi a riempiere d'acqua e quindi di torbida que' recinti? Oltrecchè per colmare le inferiori, è d'uopo che il rigagnolo dalle *gore* superiori (dopo riempite d'acqua) discenda per la sua strada, converrà pure aprire disfogo all'acqua chiare, ed anco far largo, in tempo di piena, al torrentello, affinchè non traccini i *traversagni* ossia terrapieni, e coi fatti sedimenti li dirupi e travolga.

2239. Sofferamoci alla prima costruzione de' *traversagni* più bassi DD, FF ecc. Noto prima la convenienza di farli contemporaneamente da r sino ad R. Imperciocchè cominciassi ad alturare alquanto coi primi la foga del rigagnolo, superiormente minor ruscello, e men potente che in R, dove giugnendo d'un sol tratto farebbe impeto troppo grave al *terrapieno* DD. In *secondo luogo* (di qualche guisa il dimostra la fig. 372) questi argini trasversali vogliono costruire ove le coste de' poggi fanno l'angolo più acuto, cioè dove i fianchi opposti, più vicini tra loro. Con ciò più corti gli argini e rilevati da costruire: con ciò eziandio non sempre si consegue di fare discretamente eguali tra loro i vari bacini, ma riescono più saldi, e può vantaggiarsi in altezza onde meglio trattenere copia d'acque, e sollecitare il progressivo interramento.

Si ritorni alla fig. 371, e s'immagini di scorgere in M ed N porzioni di due di cotali terrapieni. Come faremo passare l'acqua dal recinto n al recinto p?

2240. De' *versatoi* e *tracimatoi* di più specie, ho detto a suo luogo quanto basta per applicarli ai *terrapieni* in discorso, ove piacesse di farlo. Però sarebbe consiglio censurabile per due rispetti: *primo* perchè grave il dispendio, giacchè quanto ripido l'alveo del botro, tanto maggiore il numero necessario di chiuse o traverse, e quindi troppi i *versatoi* da costruire: *secondo*, co' proposti *sopralzamenti*, i primi *versatoi* tra breve rimarrebbero inutili, e n'occorrerebbero de' nuovi quante volte risultasse opportuno di *sopralzare* o parecchi o tutti i *terrapieni*. Conciosiachè non riesca ultimo de' vantaggi di cotesto metodo, il fissare di poi, a seconda che l'esperienza ammaestra, l'ultimo livello de' diversi piani di colmata, adattandoli alle diverse circostanze delle coste cui s'appoggiano, od anche a quel massimo o minimo dalla maggiore o minore torbidezza del rigagnolo, consigliati.

2241. **Fosse di trapasso.** Non adunque *versatoi* o *tracimatoi* ne' terrapieni o argini intermedi, ove però possibili i mezzi che propongo per sostituirli ovunque l'acque del rigagnolo non sorlono affatto dalla *Colmata*. La corrente r TR (fig. 372) in forza delle *traverse* e successivi riempimenti, acquisterà uno sbocco proporzionalmente più alto, ossia dovrà fare un salto sortendo dal livello nuovo per tornare inferiormente nel vecchio alveo. Perciò, a quest'ultimo sbocco, necessario eseguire lavoro analogo alla *chiusa* o *briglia* descritta nel

§ 1201, e rappresentata dalla fig. 216. Per la circolazione o trasmissione dell'acqua da ricinto a ricinto, nella fig. 371 ponendo mente ai due trasversali M ed N, è facile riconoscere come si possa mediante il fossato H I C far passare il soverchio d'acqua della vasca o nella vasca n, oppure, mercè il fossato S B F, l'esuberanza d'acqua del recinto p nell'inferiore n. L'accorgimento sta nel tagliare que' fossati nel vivo del fianco, ed in modo che sottraggano l'acqua alquanto amonte degli argini, perchè presso a questi possa meglio operarsi il sedimento delle torbide.

2242. Al di sotto dell'ultimo terrapieno, ad esempio in X (nella stessa figura 371), è da costruire la *briglia* dianzi memorata. Il di lei ciglio è anco il regolatore della torbida: altrimenti, dibassando per la corrosione che l'acqua nel suo salto non mancherebbe di produrre, tra breve anche il punto S profonderebbe sino al piano del vecchio bacino, o alveo di burrone da ricolmare. Qualche volta poi converrà forse preferire un vero *versatoio* stabile e ben saldo nel punto stesso M, o altro corrispondente alla posizione di quell'inferior tratto di rigagnolo che dee rimanere nella primitiva sua condizione; e ciò sempre nel supposito che M sia l'ultima delle traverse, ossia l'origine inferiore della proposta *Colmata*.

2243. Rifacciamoci da capo nella costruzione del lavoro. Supponghiamone l'origine alla linea D D della figura 372. Costruiremo la traversa mediante arginamento o terrapieno a cavallo del rigagnolo R, in altezza sino al livello D D. I due *fossati laterali* al di là della impostazione o addentellatura della traversa nelle due ripe delle due coste M D ed M D, avranno i loro sbocchi Z e Z, amendue ben costrutti nella ricordata foggia della *briglia* descritta al § 1201. Contemporaneamente costruiremo l'altre traverse superiori, ai livelli FF; 1, I ecc. coi loro *fossati* ne' fianchi alla foggia di S B, ovvero I H della fig. 371; e questi appena con piccola intrecciatura o graticciata nel loro sbocco inferiore. Ricorrono tre questioni. Perchè due *fossati laterali* per ogni *traversagno*? Perchè soltanto i due estremi o ultimi sbocchi, guarentiti con saldo muramento? Come serviranno questi ultimi, operandosi i sopralzamenti successivi del *traversagno* inferiore?

1° I due *fossati laterali*, sempre meglio di un solo: si sparmiano scavi troppo ampi e profondi nel vivo della costa, onde si evita di promuovere frane o anche di compromettere la intestatura del *traversagno*.

2° I *fossati* intermedi non hanno mestieri di forte armatura allo sbocco; l'acque nel sortire non vi trovano salto notevole, essendochè in breve riempendosi il bacino o ricinto inferiore, il livello dell'acqua vi si alza quasi al parò del fondo del fossato conduttore dell'acqua del superiore recinto.

3° Le *briglie* proposte in Z e Z deono costruirsi in modo da poterle rilevare a mano a mano si sopralza l'argine D D. A' lavoro compiuto, cioè quando quest'ultimo *traversagno* sia giunto all'altezza M M, figureranno quali *versatoi* mantere in attività, come strada regolare e stabile dell'acque del rigagnolo R. In alcuni casi però tornerà convenevole, da prima guarentire con semplici *palicciate* quegli sfoghi Z e Z, dipoi portando il *traversagno* all'altezza E E, e scavando due nuovi fossati sboccanti in W, W, in luogo de' due Z, Z che si sopprimono, armare i nuovi W e W con *intestature* ecc., finchè poi fatto l'al-

zamento ultimo MM, o XX, si edificerà la costruzione stabile nel luogo più convenevole.

2244. La nuova condotta dell'acque è poi da fissare con sommo accorgimento quando la vallicella siasi rinnalzata. Avevasi quel rigagnolo che entrava in R, e sortiva in R dal perimetro destinato all'ammendamento. Per ipotesi, da que' due punti estremi correva una differenza di livello di 4 o 8 metri (e non di rado in pratica, se la colmata sia di qualche estensione, potrà toccare anco gli 8, o più metri). Naturalmente gran parte di questa cadente è soppressa, ossia scemata almeno di tutta l'altezza che avrà la soglia dell'ultima briglia inferiore. Se tuttavia la pendenza sua rimanesse ancor troppo forte, il sagace agronomo dovrà aprire un canale di capacità convenevole in quella colmata secondo una linea lunga a sufficienza perchè la cadente non risulti troppo sensibile; o anco costruire nel nuovo alveo medesimo alcuni *sostegni* o *briglie*, affinchè la pendenza per ciascun tratto intermedio venga spartita in frazioni discrete della pendenza totale. Intorno a che stimo inutili altre parole, dopo le avvertenze al III Libro dichiarate.

[2] Ragguagli speciali.

2245. Epiloghiamo le diverse opere richieste per la formazione delle discorse *Colmate* d'ammendamento ad incolti. Doveroso il porgerne distinta idea: conciossiachè la porzione concernente il pianeggiamento, o ricolamento della vallata, è tal correzione al corso di que' precipitosi rigagnoli montani, da ricorrere non di rado necessaria anche quando i fianchi o coste de' poggi sieno già in buono stato di coltivazione, ma minacciati alla base da profondi burroni, incessantemente dall'acque ch'entro vi corrono tormentati e corrosi; onde poi le coste medesime di continuo minate al loro piede. Quando per la maggior parte, rivi, rigagnoli e torrentelli per le gole de' poggi e de' monti fossero rat-tenuti, e imbrigliati co' descritti *traversanti*, nè più s'affollerebbero per giugnere a furia ne' maggiori recipienti, e produrvi piene, disorbitanti più per la precipitosa affluenza, che per la reale massa dell'acqua; nè più vi recherebbon sì gravò ingombro di materiali, onde le piene stesse ringrossano quasi più pel loro convoglio che per l'acque di cui sono cariche.

Il lettore che prestò cortese attenzione al sin qui detto, avrà compreso potersi distinguere nell'ammendamento della *Colmata di monte* due classi di lavori, 1° quelli per assestare le coste; 2° quelli per modificarne e raffermarne la base. Si rammemori che ora ci occupa solo lo scopo di ridurre un terreno incolto, affetto per giacimento da sterilità naturale, a *terreno agrario*, perchè l'arte di ridurlo da *agrario* a *coltivabile* è subbietto dell'ARTICOLO successivo.

1. Lavori alle coste.

2246. L'allacciare le acque (I^a e II^a Regola del § 2234) e toglierle dai botri per farle corrudere le vette, e le creste sporgenti ne' fianchi, è lavoro meritevole di molto avvedimento. Ma nol si dee prendere per assolutamente necessario, e in parecchi luoghi sarebbe dannevole e sconsiderato. La vetta o

colmo del poggio non di rado è il miglior posto pe' rustici edifici (e cel fa vedere in C la fig. 581) o altra fiata rigogliosa boscaglia può presentare un riparo contro ventare molesto per impeto o rigidezza; ovvero pascolo aprico e sano all'armento. Quindi anzichè corrodere quel suolo, è da economo saggio il mantenerlo, e preservarlo da degradamenti. Lo che però non toglie di adunare le acque che vi piovono, affine di dirigerle in massa sufficiente per corrodere le creste, o prominenze cui torni adeguare.

2247. Dove s'avvisi opportuno, sarà però utile governare contemporaneamente l'acque pioventi nelle coste A, P, Q, ecc. nel modo descritto da principio (§ 2253), procacciando la corrosione delle creste, e l'interrimento delle infossature, costruendo piccoli arginelli ove occorran secondo le tracce delle linee O, D, E, G ecc. della fig. 571. L'opera dell'uomo associata a quella dell'acque, come si disse, aumenterà la produzione del materiale terreo, parte destinato a colmare le sinuosità della costa, parte a concorrere ne' recinti inferiori per sopralzarli in più breve tempo che il rio da solo non potrebbe. L'assestamento delle coste o fianchi, verrà meglio chiarito per l'ARTICOLO che segue, o piuttosto per quanto è da rinsegnare nell'altro XIII LIBRO. In generale tuttavolta è sempre meglio abbondare nelle spese di traversagni nella vallata, anzichè in lavori della costa, perchè in questa può talora venire a nudo, tufo, lastra, o altra roccia incoltivabile. Invece nella vallata, quanto più si dà opera a sopralzamenti de' *traversagni*, tanto maggior terreno e d'ottima qualità, e giacitura si vien conquistando. Riguardisi la fig. 581, non di rado la *Colmata* piana da MM ad *ab* darà una rendita, a lavoro compiuto, doppia o tripla di quella di tutti i fianchi de' poggi A, B, Q, P, V ecc. che le stanno a corona.

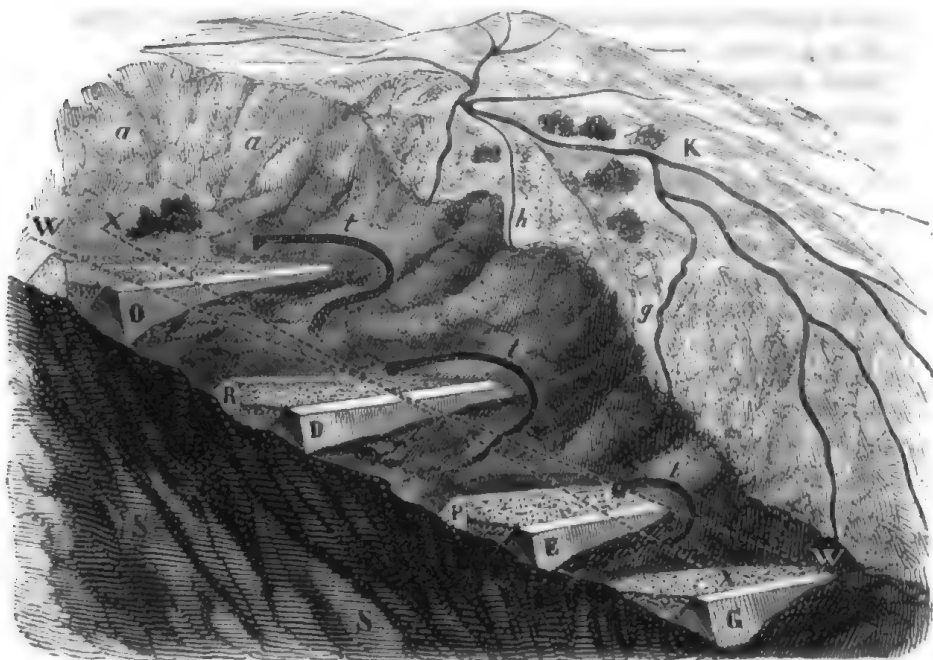
2248. **Pianerottoli di costa.** Ottenuto l'alzamento alla base, cioè a cavallo del rigagnolo maggiore *rTR*, che la fig. 572 addimstra, dee rimontarsi su pe' ruscelletti minori cominciando a costruire l'arginello G (fig. 571), poi il superiore E, indi l'altro più sopra D e via dicendo: sempre scavando ai lati i fossetti conduttori sia dell'acque chiare, sia in epoche di piogge temporalesche, di quelle d'eccesso nelle gore formate dagli arginelli anzidetti. Conciossiachè l'acque non deon mai in verun caso, nè manco in minima quantità, soprammontarli: chè in brev'ora ne sarebbero corrosi, distrutti, e cogli anteriori depositi di melma giù pel vecchio botro menati. Dalla stessa figura 571 è facile scorgere che gli artificiali borri in G, E, D ecc. accolgono l'acque da' rigagnoli *c, h, g, f* ecc. guidati, com' e' fu detto, per le creste: e quindi ricevono pur la terra ch'esse trascinano in quella corrosione de' conignoli o prominenze. La zappa, il marrone, e alcuna volta la vanga aiuteranno que' fili d'acqua a diroccar quelle creste, ed a condurre materiale in maggior copia nelle gore. E quando queste omai si veggano interrite quasi al paro degli arginelli, sarà mestieri *sopralzarli*, come de' maggiori s'è prescritto per lo interrimento a piè della costa.

2249. Il **gozlo**, com' e' il chiamano que' di VAL D' ELSA, è poi un bacino o vaschetta espressamente scavata per adunarvi l'acque della criniera del poggio: e scorgesi in I nella dianzi citata figura. Vaschetta che il TESTAFERRATA acconciamente chiamava *registro*, e la si dee in ogni occasione di pioggia riempier quanto si possa, affine di scaricarne le acque, a tempo opportuno, riunite e potenti per generare colla caduta loro le corrosioni sia delle creste, sia delle roton-

dità rimanenti, di cui è da dire nell'ARTICOLO V. Questo *gozio* è quasi, per mia stima, indispensabile: 1° pel riflesso materiale del servizio maggiore che l'acque riunite presteranno, dando loro l'andare o per l'un fossetto o per l'altro; 2° perchè ad accrescere l'azione depredatrice dell'acqua, mentr'essa precipita per la china, e si caccia avanti il terreno smosso, è necessario, com'ho detto, di associar le braccia dell'agricoltore, e in pari tempo vegliare che con intelligenza a' diversi casi soccorra. Or chi non vede quanto sarà più dicevole che il lavoratore e chi lo dirige possano prestar l'opera loro dopo cessata la piovra, perciocchè mentre scroscia, non sarà sì probabile che vi perdurino? Certo si terrà lodevole, e spesso indispensabile l'operare alcuna volta anche cadendo la pioggia, ed in specie l'agronomo dee poco o nulla impaurare dell'acqua se vorrà veder in alto come servano al prefisso intento i vari lavori: ma il *gozio* sarà sempre una riserva, che anzi talora può servire eziandio per sottoporli a una prova, e conoscere anco in quali argini e terrapieni occorran rinflanchi o ulteriori sopralzamenti.

2250. Ma nel **sopralzarli** appunto sta l'avvedimento, per farlo nel modo più convenevole in vista dell'ulteriore riduzione che dee subire la totale superficie compiutamente ammendata. Onde m'è d'uopo della figura 373, perchè s'apprenda a dovere quando il sopralzamento sia da elevare sull'arginello esistente, e quando più sopra, ossia più a tergo del medesimo. Suppongasì tagliato

Fig. 373.



il botro o rigagnolo XF nella figura 371 con un piano il quale passi pel suo asse, allo incirca secondo una linea rappresentata da quella punteggiata XX: il qual piano spacchi il monte, sul cui dorso scorre quel rigagnolo. Ne scorre-

remo la sezione perpendicolare SS (fig. 375), ed in pari tempo avremo spaccati allo incirca per lo mezzo que' *traversagni* G, E, D, O ecc., e vedremo tutta la costa sinistra al detto rio, ch'è fianco del colle A. Ravvisiamo in *t, t, t* ecc. i fossati di comunicazione, de' quali s'è detto nel § 2241, ed in XX la linea la cui pendenza è accostata dal ciglio di ciascuno de' *traversagni* anzidetti. Si ardua pendenza, quante volte vi si riducesse la nuova superficie da creare cogli interrimenti delle gore prodotte dai *traversagni*, riuscirebbe incoltivabile. Perciò sopralzando tutti i medesimi nel posto in cui si trovano per conseguire appieno l'interrimento necessario, la pendenza si manterrebbe sempre egualmente inclinata. Per isminuirla, e procacciare di ridursi a pendenza meno ripida, ad esempio secondo una linea WW, è mestieri fare i sopralzamenti per l'argine E in P, per quello D in R e via dicendo. Talora alcuni dovranno sopralzarsi di più ed altri meno, o anche nulla, finchè quelli non siano da rilevare nuovamente.

2251. Un **riguardamento** importantissimo è sopra tutto necessario nello assestamento delle coste. Eseguito i lavori prenarrati, chi v'abbia a por mano dubiterà che l'inclinazione della pendice venga allo incirca determinata dal fondo delle minori sinuosità della superficie; conciossiachè sono voltate l'acque pioventi sulle creste e prominenze per corroderle. Pel qual mezzo sonosi distolte dalle vecchie infossature con ogni studio preservate da ulteriori corrosioni e dilargamenti. Ma non tutti quegli assolcamenti si ponno con *traversagni* riempire e rilevare a certa altezza; e come vien avvertito pel CAPITOLO XI del I° LIBRO, d'ordinario ove i fianchi de' colli si presentano incoltivabili per asprezze, rugosità, e soverchia pendenza di superficie, tanto gli smottamenti prodotti dalle latenti acque, quanto l'erosioni e corrosioni prodotte dalle patenti, non di rado scendono sino alla roccia o tufo impermeabile, e più o meno il pongono a nudo. Perciò fa mestieri esplorare la natura del suolo e la profondità dello strato capace di coltivazione, prima di scortecciare per così dire quelle prominenze e comignoli, onde non operarne il dibassamento che a profondità tale da lasciare intatto uno spessore sufficiente di terreno agrario.

2252. Praticate le **gore artificiali** di sedimento in tutti i botri e infossature maggiori, non si tenga per imperfetta o impossibile l'intrapresa se pur rimangano minori assolcamenti. Questi, compiuta la colmata, si otterranno con terra riportata conforme alle pratiche da rinsegnare nel Libro successivo. Il materiale occorrente sarà fornito da nuovi fossi di scolo, e fossati maestri che sulla nuova superficie sono da incavare. In parte poi cotali assolcamenti irregolari da sopprimere, a poco a poco si ricolmeranno cogli accorgimenti esposti nel seguente ARTICOLO. Conchiuda però in genere l'agronomo, che quanto maggiore sarà la copia de' sedimenti rattenuti, ossia più moltiplicati saranno i grandi e piccoli *traversagni*, tanto meglio il fiducimento della costa risponderà non solo a renderla ognor più pianeggiante, ma insieme di più facile e prospera coltivazione.

2. Lavori alla base.

2253. Il **pianeggiamento** della vallicella ch'è bacino del rigagnolo lambente le coste del poggio, rientra nella classe delle *Colmate di piano* descritte nel XIV CAPITOLO. Se non che in quelle il *portatore* è sovente un canale arti-

ficiale, recante acqua nella misura temperata da un'apposita chiavica d'introduzione, che a lavoro compiuto sopprimeasi affatto, quante volte non convenga conservarla per ulteriore servizio d'irrigazione. Nel caso della *Colmata di monte* ha luogo piuttosto il problema della *Colmata di fondo* (§ 1687); è una vera *valletta in colmata* (§ 1691), dove il *portatore* è lo stesso rivo o torrentello (§ 1696).

2254. I lavori alla base sono identici a quelli dianzi descritti per ammendare i borri, o burroni delle coste. Gli è sempre quel medesimo principio di ritenere l'acque nella corsa loro per ricavarne sedimenti. Ho detto nel § 2241 de' lavori occorrevoli pel passaggio dell'acqua da una gora nell'altra, e nel § 2242 delle *briglia* o *versatoio* ultimo inferiore della colmata. Alla base del colle i vari bacini collo interrimento vengono a formare ciascuno una superficie piana, e tutte insieme ne compongono quasi una sola, divisa in piani a scaglioni con poca differenza d'altezza l'uno dall'altro. Perciò le comunicazioni dell'acqua da un piano all'altro, durante l'esercizio delle torbide ponno aprirsi in due o tre posti de' *traversagni*, colle saracinesche guarentite da gratieciate conformi alle figure 518 e 519, chiarite dal § 1676: oppure nel modo riferito al § 2257.

2255. I terrapieni o *traversagni*, quanto al modo di costruzione, si pareggiano agli argini comuni con tutte l'avvertenze premesse ai §§ 1007 e seg. Si sopralzano valendosi del materiale recato dalle torbide, il quale per l'ordinario è acconcio, e non lascia luogo a trapelamenti, quante volte non si getti al posto senza attenzione, com'è suol dirsi, a casaccio. Questi rilevati sorgono sopra fondo del tutto irregolare, quanto 'l può essere alveo di montano rigagnolo: poscia in proporzione che trattengono melma, le irregolari pendenze e canalature sminuiscono, e infine scompaiono sotto una serie di piani orizzontali, o lievemente inclinati, l'uno all'altro sovrastanti di quanto eccede il livello del *traversagno* superiore sull'inferiore. Perciò la maggior diligenza occorre nella formazione de' primi argini ch'erigonsi sul letto del burrone, o fossato: ed è mestieri di lasciarli bene stabilire ed assodare, ed avvertire che sia fermo ed assicurato il terrapieno formato alle loro spalle innanzi di sopralzare gli altri che succedono, affinchè per mancanza di rincalzo non abbiano a scoscendere e franare.

2256. Non mi si affaccia occorrevole alcun altro ragguaglio sulla costruzione de' lavori alla base del colle, sia che traversino grossi rigagnoli o torrentelli, sia che abbarrino il corso a minori fossati, avendone detto a sufficienza nella esposizione del piano generico del lavoro, e valendo in sussidio anche le norme esternate nel CAPITOLO XII intorno alle COLMATE DI PIANO. Tutto intanto il lavoro, l'esperto agronomo il comprende per sè medesimo, riducesi a movimenti di terra, e non poco giova all'uopo il proposto mio divisamento di effettuare i passaggi de' bacini, gore, e vasche comunque d'acqua, la mercè de' laterali fossati il cui sterro è tanto materiale per lo interrimento richiesto dai *traversagni*. Perchè nondimeno per alcune circostanze di luoghi potrà convenire il valersi dell'opere prescritte dal RINOLVI, perciò qualche cenno qui ricorre opportuno.

2257. Le *serre*, l'appresi più volte, offrono poca stabilità. Tuttavolta non richiedendosi che durino lunga serie d'anni, e non mancando casi in cui

possa riuscire indispensabile di costruire una vera e solida *serra*, il mezzo migliore di eseguirla mi pare quello insegnato e praticato dal RIDOLFI. E consiste per usare le sue stesse parole « nell'alternare degli strati di terra compressi e battuti con degli strati di fascine di legna, ma non già lasciate intiere e legate come comunemente si suole, ma anzi sciolte, distese uniformemente e disposte a piccola distanza. E così alternando terra e fascine si condurrà la *serra* al conveniente livello, avvertendo di ben incorporare e battere le stratificazioni, e di dare all'insieme una *scarpa* considerabile sulla faccia anteriore, non meno che di atteggiare in modo ciascuno strato da non riuscire orizzontale, ma bensì inclinato posteriormente verso il borro, e così fare in modo che il grosso della legna che sarà dalla parte della *scarpa* della chiusa rimanga più alto delle punte delle legne medesime. Con questa costruzione riescono tali ripari solidissimi, e l'acqua non li spianta giammai, tanto più se si avverte di far queste *serre* leggermente concave, affinché se vengono traboccate dalle acque, queste scorrano pel loro mezzo ove nulla hanno da temere, e non già mettere capo ai lati ove la *serra* si congiugne colle guancie del borro, perchè ivi resterebbe corrosa il terreno, nascerebbe un pelo tra la pendice e la *serra*, e questa, rimasta così disciolta e come separata dall'appoggio, rovinerebbe a momenti ». Dipende perciò dalle circostanze de' luoghi, dall'abbondanza di legname, oppure di sassi e pietre, non che dall'importanza e durata del lavoro, la scelta dell'avveduto economo tra queste costruzioni, e l'altre che ne' precedenti CAPITOLI stanno descritte.

2258. Colle norme discorse nel presente ARTICOLO s'è investigato il modo più diretto ed economico di togliere un monte, un botro, un dirupo alla sua selvatichezza e sterilità naturale. S'è dimostrato il vero e radicale rimedio alle intemperanze de' fiumi, conciossiachè il leggitore perspicace dee aver già intraveduto che l'effetto immediato di queste montane colmate produce due vantaggi grandissimi; 1° l'acque non perverrebbero al piano che limpide, e la terra ove trovansi, cioè tra i monti e su pe' medesimi si rimarrebbe, senza correre a impaludar le pianure; 2° l'acque medesime costrette a fermarsi nelle gore e recinti, a sortirne solo con lunghi giri e senza la foga che la soverchia pendenza le appresta, perverrebbero ne' maggiori recipienti in tempo assai più prolungato, e dal tempo, come s'è ripetuto più volte, dipende intero il problema de' fluviali disordinamenti. Ma dopo aver ridotto così all'ingrosso il monte, o colle che vogliam dire, e di certa guisa appropriata la sua superficie a terreno agrario, facciam passo al compimento dell'opera, nell'ARTICOLO seguente.

Art. V. Delle Colmate di monte di ammendamento ai lavorati.

2259. **Lavoro greggio.** Prendo le mosse dal punto in cui suppongo distrutte le prominenze e comignoli, e rincalzato il piè delle coste cogli interrimenti avvenuti negli artificiali ricinti, onde scomparse le fondure, e tolte in somma le asprezze e l'orridezza del luogo. Suppongo ancora i diversi pianerottoli

creati la mercè de' *traversagni*, componenti una gradinata di campi, cui dee sottentrare con acconcio lavoro, una sola, unita ed ampia pendenza, a somiglianza, direbbe TULLIO DANDOLO, d'immenso quadro collocato su cavalletto in guisa che lo si può considerare nella sua miglior luce e più propizia giacitura (1). Ma questo quadro grandioso conserva tuttora quelle terrazze nelle sue parti concave, e nelle convesse offresi erto ancora, e sì da superare i limiti al § 2227 memorati. Laonde nè solo arduo o impossibile squarciarne la crosta col vomere, ed irriducibile a coltura veruna in fuor di pastura e di pascolo, ma tra non guari anni l'acque di nuovo ne sciuperebbon la superficie, e ridurrebbon il luogo a rimbruttir come prima. Perciò, avendo ora preso a subbietto l'*ammendamento delle Colmate ai lavorati*, il difetto di eccessiva pendenza, primo e più grave da rimediare, si collega di sua natura a quel supposito del lavoro ancor greggio fatto colla Colmata, onde il riduzione dell'incolto tuttora incompiuto perchè rimasto con soverchio pendio.

2260. Ripiani e pendii da sopprimere, ecco dunque i lavori da succedere ai già descritti. Questa volta ci faremo dal piè del colle, di poi daremo opera al riduzione del suo capo e delle sue guancie. Quando si riputasse opportuno coltivare il terreno a boscaglie, quelle terrazze sarebbero attissime, e il lavoro sin qui descritto a sufficienza compiuto. L'acque dalla criniera del monte s'adunerebbero nelle gore superiori e di ripiano in ripiano con l'acconcie fosse, o il *trapasso* pe' fossati laterali (§ 2241), non riuscirebbero a degradare la superficie nella sua nuova forma, ridotta; sempre che si prestasse solerte opera alle facili e poco dispendiose cure per conservare intatto il ciglio de' terrapieni, e scavato l'alveo delle fosse e fossati. Noi però non ci arresteremo nel bel mezzo del cammino, e vogliamo condurre la *Colmata di monte* al suo termine più perfetto e proficuo. È dunque da vedere come i ripiani a scaglioni, e dipoi le convessità e pendii eccessivi delle coste possano tutti a superficie convenevolmente inclinate, senza troppo dispendio apparecchiarsi.

[1] Assestamento de' ripiani.

2261. Nella fig. 375 richiamata dal § 2250, salendo col pensiero pel botro XX, si rilevò l'uopo di eseguire i sopralzamenti a seconda di una linea WW di più lieve inclinazione. Ora si risguardi alla figura 376 (riportata più innanzi a chiarimento del § 2269), dove M, N, O, P ne raffigurano i ripiani ottenuti cogli argini o *traversagni* eretti sulle norme nel citato § 2250 investigate non sì per minuto come di presente è mestieri.

2262. Linea delle altezze. Per le più volte i *traversagni* saranno da sopralzare maggiormente al piè che su per la costa. Tutti però oltre la linea di pendenza prestabilita. E col soccorso della fig. 374 mi spiego. In questo profilo sia *r* TR la linea del fondo del burrone da ricolmare. Alla XX potremo riferire la sua linea di pendenza, intantochè ADB noterà quella cui vuolsi ridurre ad opera compiuta, e che nella fig. 375 fu segnata WW. I primi *traversagni*

(1) Lettera di TULLIO DANDOLO al M. SELVATICO.

saranno F, G, II ecc., dove è facile scorgere che dovendo la costa spianarsi secondo la linea AB, il solido rappresentato da X E B sarà da sterrare, e per avventura basterà per riempire porzione dello smanco E d c: nel qual caso non occorrerà il *traversagno* II. Ora però supporremo che il pendio E X sia vestito di boscaglia, o di qualità di terreno da non potersi smuovere e trasportare con economia o con profitto, e perciò la riduzione o Colmata di monte debba estendersi da E fino ad A anche per la ragione al § 2260 manifestata. E notisi che supponesi al di sotto dell'inferior *traversagno* F, la vallicella riducibile o già colmata sino al livello A a. Donde nasce l'uopo di riempire il solido, la cui sezione si rappresenta col triangolo A a b, per non avere un salto dalla pendenza b B all'orizzontale A a: condizione pur questa in alcune circostanze da soddisfare, in altre invece da potersene prescindere.

2265. Posto e numero. Costrutti gli argini *traversagni* fondamentali F, G, II, scorgesi che si perverrà sulla linea di pendenza A B con 6 *sopralzamenti* per F, con 2 per G, e con 1 per II. Riempite le prime gore, o pozze che ne provengono, coi sedimenti recati dall'acque, noi

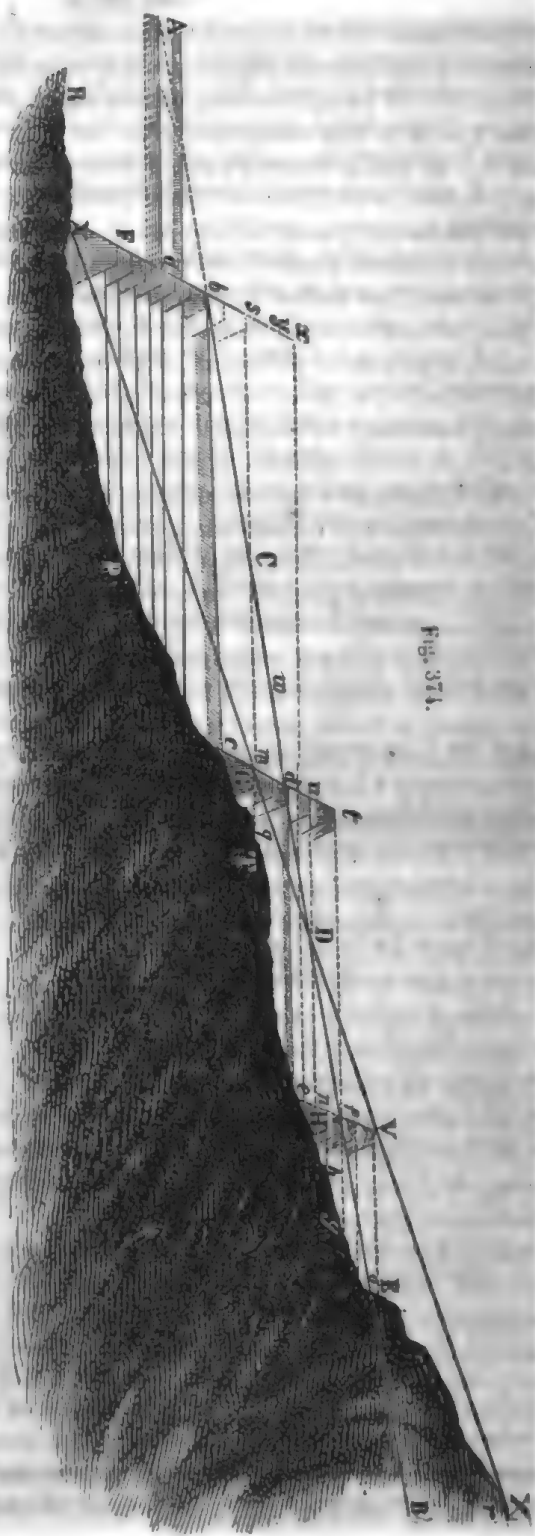


Fig. 371.

avremo il profilo della costa composto delle linee orizzontali Fp, mq, nh , e delle vecchie parti di superficie pc, qe, ho ecc. Laonde nel primo aspetto sembrerà collocato l'argine G troppo distante dall' F , e così l' H dal G . Lo che ammaestra che prima di stabilire il numero e il posto de' *traversagni*, posciachè fissata la pendenza da raggiugnere, s'hanno da ponderare diverse condizioni:

1° quale l'altezza e l'orizzontale rispondente poco sotto al ciglio di ciascun *traversagno*;

2° quanti gli alzamenti da fare a ciascuno di essi, perchè l'orizzontale staccata poco sotto al ciglio dell'ultimo *sopralzamento* incontri il piede o base del *traversagno* immediatamente superiore, come accennano le linee bc, de ecc.;

3° che le gore inferiori sieno possibilmente più ampie delle superiori, come la sezione Xbc è maggiore di cde , e $cde > feh$ ecc.: perchè nelle inferiori concorre sempre maggior copia d'acqua, e quindi anco di sedimento;

4° non essere troppo avari nel numero de' *traversagni*: ad esempio, chi risparmiasse il *traversagno* G dovrebbe sopralzare l'inferiore F sino a tal punto x che orizzontalmente incontri in e la base del più superiore H : oltre poi l'inconveniente e dispendio grave, da indicare or ora, che se ne incoglierebbe nell'ultimo assestamento della superficie coltivabile.

2264. Eseguiti i sopralzamenti sino alla prefissa linea d'inclinazione, cioè sino in b, d, f, g ecc., e riempite d'interrimento le gore, il fianco del colle ci offrirà nel suo profilo una costa a scaglioni diseguali nelle orizzontali bc, de, fg ecc., sorrette dalle scarpe o pelli Xb, cd, ef ecc. Qui l'agronomo dee scegliere tra il conservare cotesti pianerottoli, ovvero recar tutta la superficie alla inclinata linea AB , a norma dello stato del terreno circostante, cioè ai lati del ricollato *infossamento*. Ristando al supposito ultimo, gl'interrimenti fatti non basteranno: e sarà mestieri d'ulteriori sopralzamenti, quali scorgonsi in s, t, V ecc. Di qual guisa si determinano coteste ultime altezze? Non incresecano questi ragguagli: il darli così per minuto è indispensabile per chi affatto nuovo in questi lavori ha da costruirne: le son norme semplici e agevoli, semprechè vengano appieno comprese.

2265. Ottenuto il sedimento al livello bc , la prestabilita linea AB dimostra evidente uno smanco di solido rispondente per sezione al triangolo bcd . Per le nozioni geometriche esposte nel CAP. VI del 1° LIBRO, una orizzontale sm , la quale passi per un punto C nel bel mezzo della bd offre assai prossimamente il triangolo $bCs = mCd$. Se adunque col sopralzamento sino in s si elevi lo interrimento alla linea sm , risulterà in bCs tanto terreno oltre la linea AB quanto basta per formare lo interro necessario ad elevare la Cm , sino alla Cd . Ma se tu seguirai cotesto divisamento, il terreno eccedente bCs sarà da trasportare nel posto Cm , vale a dire condurlo allo insù, lo che richiederà poco meno di doppia spesa che non il tradurlo allo ingiù. Oltracciò dei pur riempire lo smanco rivelato per sezione dal triangolo Abc . Dunque devi scegliere tale altezza s che l'orizzontale staccatane, tagli la pendenza AB in tal punto C da ricavare dall'eccesso, o di più di terreno sbc , quanto basta a riempire Abc . Abbi poi l'accorgimento di non lasciare troppo ampio lo spazio Cdm rispetto a quel soverchio di interrimento che può darti superiormente l'eccesso dnd . Conchiudi che il ricercato alzamento y dovrà esser tale da incontrare coll'orizzontale sedi-

mento un punto w , per cui l'eccedente sul tratto bw basti all'occorrevole per Aab , e il superiore eccedente $d'uD$ possa supplire al di meno ch'è tra la nuova orizzontale e il tratto inclinato $w d$.

2266. Cotesti trasporti allo ingiù, colla *ruspa* (1) agevolmente si fanno (LIBRO IV), torna però economico il lavoro, e s'avvisò nel § 2247, quanto più spessi o vicini sono i *traversagni*, perchè si scortano i viaggi da fare coll'ordegno, sia pieno sia vuoto. La figura 375 ne disegna di qualche guisa il lavoro della *ruspa*

Fig. 375.



R: vi si suppone parte dell'interrimento $y d B$ già trasportato nell'angolo X. Ho voluto rappresentare più specialmente la sezione del *traversagno* T e de' suoi sopralzamenti a, b, c , e d perchè scorgasi come gl' interrimenti rispettivamente fatti da ciascuno di essi, quali hanno le altezze mm, nn, oo, pp e qq non raggiungono mai il ciglio de' rilevati anzidetti, pel *franco* che deesi sempre lasciare onde non sieno tracimate. Aggiugnerò pure una pratica assai vantaggiosa. E consiste nel seminare sovra ogni strato mm, nn ecc. successivamente, nel tempo in cui non presumasi che discendano acque nelle gore, semi di piante erbacee qualunque, affinchè fusti e radici rimanendo interriti ne' susseguenti depositi di melma, compongano di certa guisa un terriccio artificiale, preparando di questo modo terreno sempre più alto a buona produzione. Alcune volte anzi seminando miglio, si ha tempo di raccoglierlo in verde per foraggio, come s'è detto addietro per le *Colmate di rifiorimento*.

2267. La medesima figura 375 ne aiuta di nuovo a comprendere l'ingegno de' proposti fossati di *trapasso* (§ 2241). Se ne scorge la traccia in f, f pe' *traversagni* più alti e lontani; altro alquanto meglio distinguerebbesi in E, ed infine

(1) *Ruspa, raspa, rastiatolo, ravale, divallatore, strappione*, tutti nomi dati allo strumento da trasportare terreno descritto nel IV LIBRO, e di cui riproducesi più sotto il disegno, nel seguente CAPITOLO.

l'ultimo FF dimostra inoltre il *versatoio* d'estremo scarico V V, più o meno ampio, alto e saldo, a seconda del carico d'acqua che gl'incombe disfogare.

[2] Assestamento delle coste.

2268. Coi lavori ultimamente descritti, le vallicelle, i burroni, i botri e assai più notevoli del poggio, sono tramutati in superficie d'inclinazione temperata a norma di una linea di pendenza che vuol essere sagacemente determinata, affine di raccordare que' ricolamenti colle convesse superficie delle coste, tenuto a calcolo il dibassamento, sia delle medesime soverchie convessità, sia delle altre prominenze o comignoli sia da principio assoggettati all'erosione coll'acque procedenti dalla vetta del monte. Di queste asperità e creste più acute e pronunciate non è dunque altr'uopo di far parola: sì bene delle rotondità e convessi onde l'erta eccessiva pel § 2259 avvertita.

2269. **Borri artefatti.** Esplorata la natura del suolo, se havvi sufficiente spessore di terreno agrario, a menomare l'eccessiva pendenza, con paziente animo, si può, quando non sia un'erta eccedente i 10 o 11 gradi (§ 2228), vangando alla china con esperti lavoratori che gettino la zolla a un metro davanti a loro, in pochi anni scemare di molto quella inclinazione, adoperando però colle avvertenze nel XIV LIBRO da rinsegnare per questo genere di lavorazioni. Ma nel supposito dell'erta eccessiva, da sgomentare, a stima del RIDOLFI, (1) non che il bifolco, l'intelligente pastore, e' non si fa indugio di proporre l'apertura di un artificial borro sufficiente sulla costola del monte, come ne indica R R nella figura 376: (il qual borro aperto coll'acque, dipoi colle vangature laterali si riempia per una metà, perchè l'altra metà dell'altezza dee scomparire, deprimentosi altrettanto il terreno adiacente nel vangare sia per la terra ch'entro il borro si versa, sì per quella che scema nel vangare, voltandosi verso i lati più depressi della costola o convessità del monte nel modo meglio da comprendere nel citato LIBRO XIII.) Il borro si profonda, si slarga, sino a correggere le rotondità e protuberanze del poggio. Dee essere governato dall'avvertenza che un giorno per coltivarlo s'abbiano a condurre sulle sue superficie tante linee rette più o meno inclinate all'orizzonte, secondo le quali deono farsi gli scassi per le piante e le fosse ad acqua, linee che nella figura stessa s'indicano punteggiate. Cotali borri artificiali deon farsi di numero ed ampiezza sufficiente ad accogliere la terra ch'è d'uopo levare per rendere il poggio abbastanza depresso, o come dir sogliono, *soppiano*. Gli è però facile vedere che senz'escavare troppi borri, si può diriger l'acque entro quelli fatti onde trasportino via la prima terra gettatavi. Similmente agevole comprendesi ed opportuno il soccorso del *gozio* (§ 2249) sì nella prima apertura de' borri, quanto nel vuotarli di nuovo dalla terra entro gettatavi. La *ruspa* inoltre potrà coadiuvare al *marrone* o alla vanga, e l'acque

(1) RIDOLFI. *Mem. cit.* § del modo d'utilizzare l'indole devastatrice dell'acque piovane. V. Diz. GERA. Vol. 23, pag. 768.

del *gosio* recheranno la terra nei campi inferiori, ovvero « se questi sieno già ridotti in coltura circoleranno per le fosse e le ricolmeranno, onde sien poi *ricavate*, e quel terreno guadagnato dai campi in opportuna stagione ».

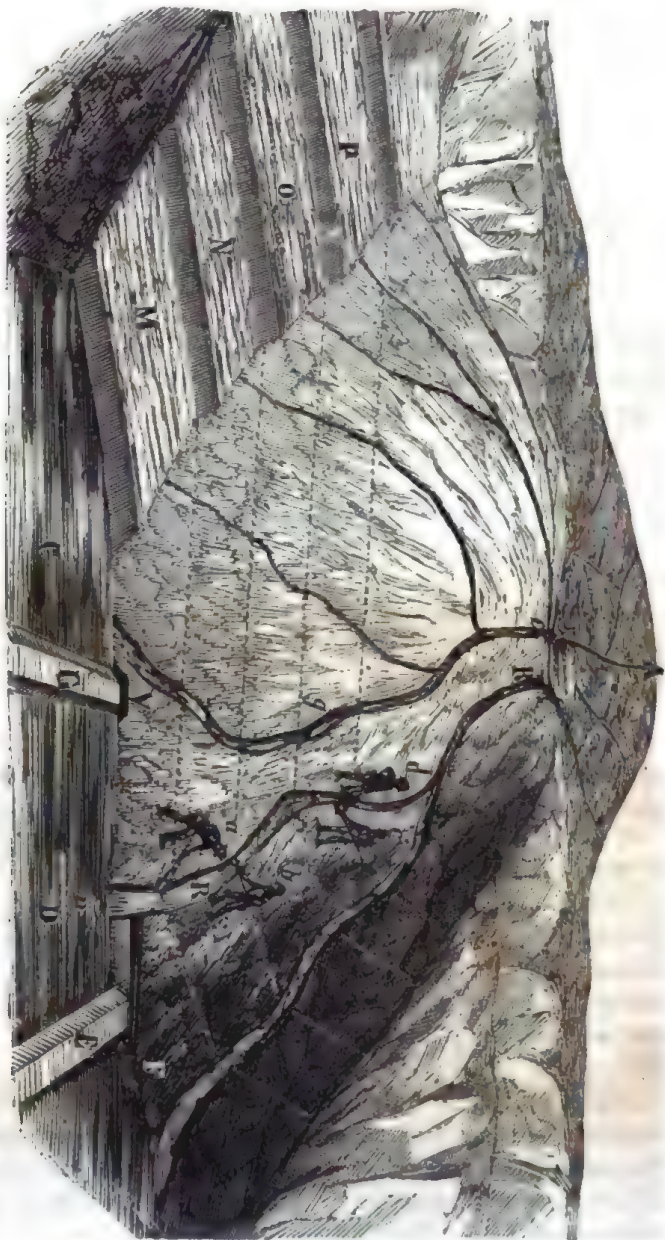


Fig. 576.

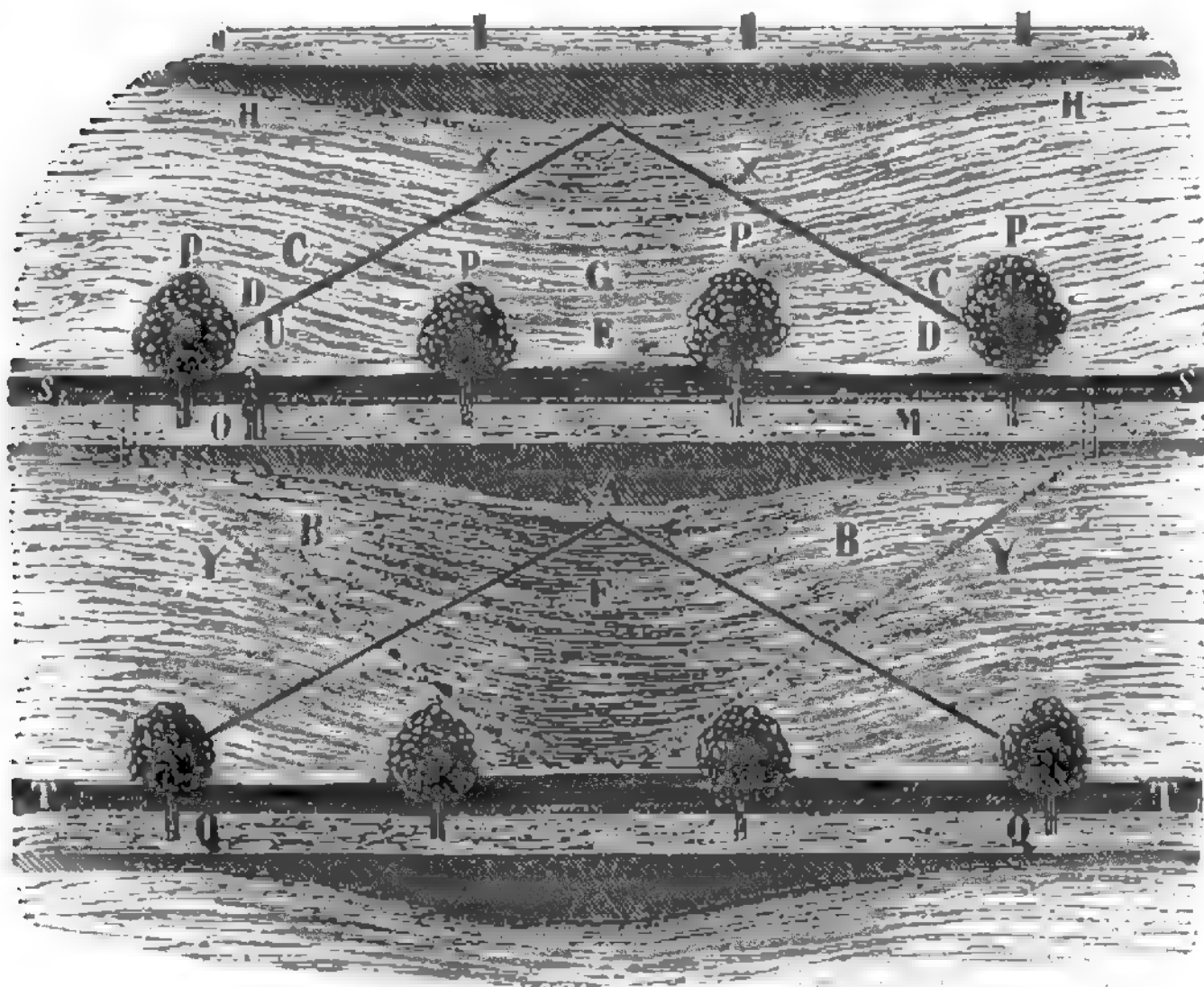
2270. Nella citata figura 576 veggiamo dal *gosio* I riversarsi l'acque per R, K ecc.: gli uomini *a, b, c* ecc. dilargando ed escavando quegli artificiali ruscelli gettati pel convesso della guancia del monte, aiutano il lavoro dell'acque diretto

a tramutare le facce coniche in facce piramidali, a ridurre in somma quella curva superficie del monte A, nelle pianeggianti quali poi deono risultare a lavoro compiuto, come la fig. 581 ne addimostrea. Nella 576 scorgesi estandio per qual modo l'acque cariche della terra ricavata dalle corrose convessità, ora torni dirigerle, ad esempio, nella gora D, facendo coincidere lo sbocco di R col fossato F di comunicazione tra i recinti H e D: e quello g nel versatoio V, pel quale l'eccedente acqua della gora D passa nella inferiore C, e via dicendo.

2271. Le fosse di scolo ben disegnate ed eseguite, permettono di coltivare anche con inclinazione alquanto viziosa. Tagliando il poggio con fosse dirette in guisa da impedire all'acque di precipitare, obbligandole invece a scendere lentamente nel piano, si risparmia il tempo necessario per ottenere una minore pendenza di superficie, e il dispendio di ulteriori *traversagni*. Dove anzi rimangono concavità non molto profonde, ma sempre dannose alla coltivazione, perchè il suolo vi si conserva quasi costantemente in istato di dannosa umidezza, colle fosse di scolo si giugne a renderle pianeggianti purchè si eseguiscano nel modo che ora m'ingegnerò di rendere più ch'io possa intendevole.

2272. La forma delle fosse in genere da farsi anche ne' colli già in istato di coltivazione si rileva dalla figura 377 quando si faccia supposito di

Fig. 377.



osservare dal punto O come farebbe un uomo U. Il campo C C B B ha la concavità E F. La piantagione P P non dee essere eseguita secondo l'andamento di quella naturale bassura, ma formando il piccolo spalto A dee distendersi quanto si possa orizzontalmente come dimostra la striscia piana M, la quale

perciò forma come un *traversagno* a cavalcione della bassura F F. L'acque piovanti sgocciano da C e C verso E, come l'altre da B e B verso F. Raccogliendosi in E d'onde sgorgerebbero per F, sono ritenute dal rilevato O M, il quale si presenta dal lato superiore con eguale spalto come quello dal lato inferiore mostrato in A; protetto però verso E da una *panchina* parallela alla striscia piana O M ed alquanto più bassa di questo piano dell'albereta P P P P. L'acque superiori dovrebbero adunque impelagarsi in E: ma non per altro che per ovviarvi, appunto si crea lo *scolino* S S.

2275. Taluno crederà che il letto di cotesto fosso debba essere in D e D profondo alquanto più della maggior bassura E, se l'acque deono sgorgare per S ed S, anzi debba esservi una cadente verso quegli sbocchi quale risponda alle norme date nel CAPITOLO III. Ora nei presenti lavori occorre invece tenersi ad altri principii. Basta che in S ed S la profondità del fosso o *scolino* sia inferiore alla ricordata *panchina* già più bassa del pianerottolo O M; ed abbia larghezza sufficiente per ismaltire l'acque, le quali elevandosi di contro a quella *panchina* finchè acquistino il livello necessario ad isfogare per S ed S, vi verseranno il trabocco di quel provvisorio pelago E. Ed in questo pelago appunto, nel posto della bassura E lo *scolino* dee essere assai più largo, ed escavato profondo, per due motivi: 1° perchè faccia ufficio di gora onde l'acque non ristagnino coprendo molta superficie; 2° perchè soffermandosi tutto il tempo necessario ad assumere il livello atto a rimontare le convessità S ed S, depongano elleno in quel maggior fondo le particelle terree di cui sono cariche.

2274. Cessata la pioggia, ed evaporata e feltrata l'acqua formante gora nel concavo dello scolino, espurgasi; e ricavasi grassa melma che gettasi nella fondura esterna cioè verso G. Con quest'artificio, egualmente agevole, spedito ed economico, la bassura nel volger di pochi anni si sopralza e dispone a foggia del pianerottolo O M, salvo l'inclinazione generale del campo da III verso DD; e la pozzanghera G E in fecondissimo suolo tramutasi. Tutte le cose migliori hanno però sempre chi le guata con sopracciglio censorio, ond'è mestieri investigare quali eccezioni ponno a questa pratica opporsi.

2275. **Obbiezione I°** si parrebbe l'adunamento eccessivo d'acque nella conca G E, onde la sua umidezza non solo si aumenti, ma perduri molto maggior tempo che se quelle fosser libere di trapassare in F. Ma obbiezione si fatta non farebbe un pratico; il quale comprende che, per la natural pendenza della costa, il punto G è tanto più alto di E onde il ristagno dell'acque presto si ridurrà nel tronco di scolino, fatto in quella bassura a bella posta più ampio e profondo. Inoltre l'acque sono assai più limitate nel loro concorso, perciocchè simigliante lavoro, di cui porgesi traccia in III, esclude le superiori.

2276. **Obbiezione II°** Al tempo di seminerii, o di messe non sarà egli sommamente dannevole annegar biade o sementi per tutta quella bassura, oppure dovrà egli rinunciarsi a coltivarla finchè non s'è sopralzata? Obbiezione che non farà chi rammenti quanto s'è detto al CAP. XIV sulle *Colmate di risiorimento* relativamente all'epoche da trascegliere. Ne quì saranno altre cure da prendersi in fuorchè, per gli acquai X e X, rimetter l'acque della convessità nelle porzioni di scolo D S e D S, otturando con qualche zolla nel fondo, perchè trascorran da D verso S, nè da D verso E si riversino.

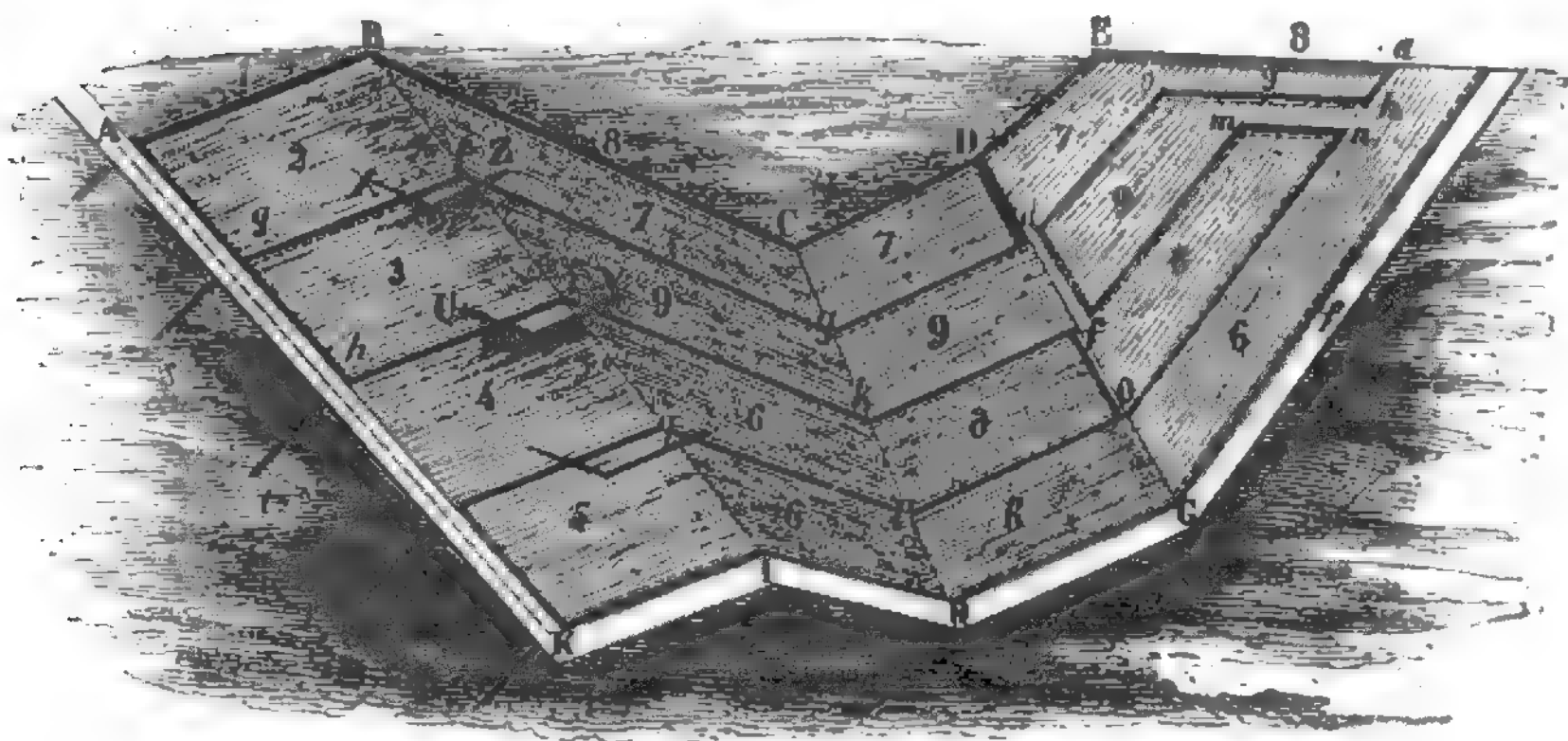
2277. Altri quesiti. Come dirigere quella fosse? come tramanderanno l'acqua le une alle altre? come si coordineranno colle piantagioni? come lasceranno libero al vomere d'assolcar il campo con fette di lunghezza discreta? come si praticheranno le comunicazioni da campo a campo? Ecco le questioni ancora da sciogliere ■ cui ora fo passo senz'entrar nella messe del Libro successivo, cioè limitandomi a quanto alla Colmata di monte strettamente pertiene.

[3] Disegno delle fosse e piantagioni.

2278. Coni e piramidi. Suole il volgo, risguardando nell'insieme monti ■ colli, somigliarne parecchi nelle loro vette a pani di zucchero, o meglio diremo a coni. Coi lavori anteriormente descritti togliendo le asprezze ■ rugosità più rilevanti, e coll'interrimento de' botri ■ burroni più ■ meno profondi, realmente i colli ■ poggi sottoposti all'ammendamento in discorso, sonosi appunto ridotti a superficie conica rispetto ai loro fianchi o coste, salvo le porzioni, come a dire create da nuovo nelle vallicelle ed alvei de' rii, e rigagnoli; dove coi sedimenti ottenuti, mercè la formazione de' *traversagni*, la superficie è in estesi piani inclinati tramutata. Or veggiamo come debbasi *rigare*, secondo l'espressione del RIDOLFI, ■ piantare il luogo da *incolto* permutato in *agrario*: ossia cosa resti alla Colmata da fare per tramutarlo da *agrario* in *coltivabile*.

2279. Spine aperte e chiuse. Dal CAPITOLO VI del I° Libro scorgonsi le differenze ■ le relazioni ch'hanno tra loro il *cono* e la *piramide*. D'ordinario la figura del colle offre, come dissi, superficie conica, e la colmata non che la buona coltivazione, mira a renderla piramidale. Se si conducano linee parallele alla base su per le facce piramidali, evidentemente fannosi ognora più corte quanto più accostano la vetta del monte. Invece nella vallata in cui convergano i fianchi di due pendii, ossia opposte facce di due piramidi, quelle linee saranno sempre più lunghe quanto più ascendono verso la cima. Le *spine* ovvero spigoli della piramide, saranno A K, B I, CH, DG ecc. (fig. 378): riescono all'incirca pa-

Fig. 378



parallele la *spina* A K e la B I; divergono nel salire le due B I e C H; tornano parallele la C H e la D G, e divergenti dall'alto al basso la D G e la E f. Però E f, e B I sono angoli o spigoli infossati, ossia concavi; tutti gli altri sono sporgenti cioè convessi (LIBRO I. CAP. VI) onde le *spine* B I ed E f chiamansi *spine aperte*, e *spine chiuse* le rimanenti.

2280. La *direzione delle fosse* d'acqua si governa secondo quelle linee, cui dicemmo doversi immaginare tracciate parallelamente alla base del cono o della piramide. Tornando alla volgare idea del pane di zucchero (§ 2278) comprende ognuno potersi sul medesimo descrivere quanti cerchi orizzontali, o paralleli alla base, si vogliano. Ma se deono smaltir l'acqua che vi concorrono, non potranno le fosse affatto scavarsi orizzontali. E in molti casi per l'anzidetta ragione di conì o piramidi contigue, le quali compongano colle loro facce gli angoli o spigoli, ch'abbiam detto concavi, cotali fosse seguiranno linee dotate di più o men declivio. Nella *Colmata di monte* descritta dal RIDOLFI ed a cui si riferisce la figura antecedente 378, le *fosse d'acqua* naturalmente pendono secondo vari sensi. La superiore A B C D E a che raccoglie l'acqua della criniera del monte, pende da B verso A, e da B verso C D, e da D in E a. Quindi una discreta massa d'acqua è diretta per B A g h i dove s'impelaga dietro l'argine trasversale U Y per istagnarvi e deporre scaricando il trabocco pel fosso i k. Maggior copia d'acqua, perchè proveniente da più ampia superficie, con più lungo giro per B C D E, parte discende per D d, parte per E, nel modo da intendere pel § 2285 e seguenti.

Le carreggiate cavedagne o vie di comunicazione fannosi sempre secondo la direzione delle spine come A K ecc.

2281. Il *giro dell'acqua* secondo il *metodo più comune* rendesi palese anche osservando la fig. 379 dove la pendice ACXZ offre la sinuosità o depres-

Fig. 379.



sione B Y. La più parte de' coltivatori formano un capifosso, lungo B Y: poscia dalle due schiene A Z e C X conducono tante parallele addosso a quella linea

BY, ove l'acquidoccio raccoglie tutte l'acque condotte dalle testate dei campi e dalle fosse, tracciate ognuna secondo le parallele anzidette. N'ho dato esempio nella fig. 368 e si rammenteranno rileggendo il § 2222, gl'inconvenienti che ne conseguono. Ora non è più quistione di capifosso o acquidoccio; le acque vincolate al necessario parallelismo delle fosse, deono circolare per tutta la superficie in modo da scendere al piano lentamente, e dopo lunghissimo giro.

2282. Il metodo del RIDOLFI ebbe per fine di obbedire alla condizione accennata assegnando alle acque « una tal via che soggette a quelle leggi severe le conducesso dalla schiena dell'uno de' due poggi A e C, a quella dell'altro senza che opponga ostacolo la concavità o depressione intermedia del suolo, ed occorreva provvedere in modo che le acque giunte su questo secondo spigolo tornassero d'onde partirono, e così di seguito finchè non fossero condotte sul piano ». Son dunque due le condizioni principali cui è da por mente: 1° *inclinazione e direzione delle fosse*: 2° altezza de' punti tra' quali segue il *trapasso* dell'acqua da una costola all'altra dei poggi. È agevolissimo tracciar linee anco quasi appieno orizzontali per istabilirvi le fosse; ma convien pur che l'acque discendano dalla cima alla base, e il subbietto più difficile è il *trapasso* dell'acque stesse da una linea in un'altra inferiore.

2283. La superior fossa ABC raccoglie l'acque della cima, e corre da A verso B indi verso C, il qual ultimo punto è più basso di B come lo è questo di A. L'angolo in B è quello che s'è detto *spina aperta*. Fissata la larghezza del campo scavasi la seconda fossa DEF parallela alla prima e dee pur condurre le acque da D verso E poscia verso F. Per ottener l'intento in amendue queste fosse è mestieri aggiugner terra o toglierla finchè abbisogni. Dopo ciò escavasi il fosso di *testata* CFG, il quale, ben diverso dal proscritto acquidoccio, scorre sopra una prominenza del poggio e ancorchè corroda non può recar che vantaggio. Ecco perciò il primo *trapasso*, lungo due volte la larghezza del campo, giacchè cambia direzione mettendo foce nella terza fossa campereccia GHI. Questa è parallela alle altre, ma dee correre in opposito senso, cioè da G verso H e di poi verso I. Or come potrà conservarsi quel parallelismo, ed ottenere una cadente contraria?

2284. L'artificio consiste nel tenere il punto G del fosso di *testata* alto quanto si possa, mentre F è relativamente più depresso: questo condotto è assai più declive da C ad A, che non è da E a G. Laonde mentre F si è tenuto sì profondo da riuscire più basso di E, invece si sostiene il punto G a modo da risultare più alto di H ed anche di I. A questo punto si crea il fosso di *testata* IMN colle stesse regole dell'altro, e la fossa KLM corre da K verso M, laddove l'altra fossa NOP dee scorrere di nuovo verso l'altro poggio, ossia da N verso O, e da O verso P; tutto ciò collo stesso artificio di formare la fossa di *testata* IMN non già rettilinea nel suo fondo, ma spezzata in M, affinchè N possa rimanere più elevato di O e di P.

2285. È adunque sempre l'acqua stessa che partendo da A e voltando direzione ne' punti C, G, I ed N trovasi ora in P: ma essa è cresciuta di massa e più aumenta quanto più accosta al piano, conciossiachè compia il suo giro raccogliendo l'acqua di tutti que' campi. Perciò in P cominciasi a sdoppiare quel giro *trapassando* subito colla risvolta in Q mediante la fossa QR, la quale dee correre

verso S, voltare per S = T, indi per TV ecc. Notiamo sempre l'accorgimento di tenere il punto Q elevato quanto si può perchè l'acqua possa giugnere ad S, e nello stesso tempo non precipitare da P verso Q. Lo stesso ripetasi pel punto T riguardo ad S, e riguardo a V, e via dicendo dello X che dee riuscire più elevato di Y ecc.

2286. Nella stessa figura il poggetto 1,2,3,4,5 ne tronca il corso della fossa KLM, ma coll'acque della fossa medesima si potrà di breve corroderlo e col materiale ricavatone, l'acqua stessa si volgerà verso la cavità 7 per riempierla, come senz'altre parole anco da quanto si disse al § 2269 si può comprendere.

2287. Le alberete o piantagioni designate coi grossi punti neri hanno esattamente la direzione delle fosse indicate nella penultima fig. 578, le quali divengono gli scassi che poi ricevono le piante; le nuove fosse da scolo si formano colla direzione ed inclinazione delle antiche, correndo le acque nello stesso modo.

La superficie 1 delle alte regioni del poggio, ed i campi 2,3,4,5 (fig. 578), son come terrazze sostenute da cigli. A' suoi piedi passano l'acque, e le piantagioni deono trovarsi anco lontane da loro: solo l'ultima, quella del più basso campo, è vicina alla fossa KH/, perchè la via che la costeggia essendo alla come il campo, rende inutile ogni precauzione contro l'aridità. Tutte le piantate dei campi hanno fosse di scolo inferiori, quando i campi pianeggiano: ma quelli segnati 9 hanno ognuno due piantate, di cui la più bassa superiore alla fossa, e la più alta inferiore, perchè le sovrastano campi più ripidi cioè quelli 7, nei quali è seguito egual sistema per causa del colle sovrastante 8. Le piantagioni in generale, ad eccezione di quelle de' campi 1,2,3,4 sono a poca distanza delle fosse sieno superiori o inferiori per ragione d'essere quasi uguale il livello dei cigli dei campi divisi dalla fossa, perlocchè non è temibile infrigidimento nè arsura.

2288. Dalla stessa fig. 578 si rileva come le spine o angoli delle fosse non sono simmetriche, mentre invece lo ponno essere quelli delle alberete: le fosse seguono l'utile e il comodo, anche perchè non apparisce all'occhio e non contraria i lavori. La fossa di scolo del campo 7 che scorre superiore alla più alta piantata del campo 9, e lo difende dai soverchi interri cui è esposta, può traversare la piantata stessa e passare sotto il ciglio del campo 2. Per dare alle fosse la spina ognora corrispondente a quella delle piantagioni si sarebbe perduta la sua tutela alla piantagione medesima facepdola scorrere sotto di essa o si sarebbe dovuto farla passare sotto la crosta del ciglio che sostiene il campo 2, con molto pericolo per la stabilità del medesimo.

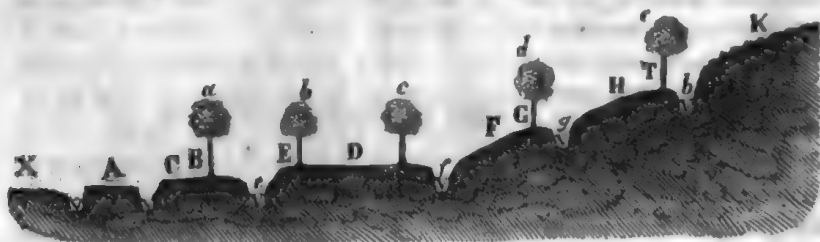
La lunghezza dei campi, e la dolce declinazione che loro dà il sistema angolare offre nella lavorazione del terreno molti vantaggi; ma è d'uopo che i campicelli diversi non presentino la superficie ora depressa ora elevata, almeno poi la striscia su cui si crea la piantagione. Quando le piante sono sopra un suolo che conserva una forte pendenza anteriore, bisogna distruggerla per una certa larghezza, e spianare la superficie a loro laterale, come mostrano le piantate d, e ne' punti G e T, de' campi F ed H della figura seguente. Ciò si ottiene riempiendo l'antica fossa ad acqua che si apre superiormente allo scasso. Si dirà che così è dannosa l'inclinazione anteriore del rimanente delle facce dei campi F ed H, e sarebbe meglio continuar il sistema delle terrazze D e D. Ma già i solchi del

vomere convertono questi campi in foggia di continua gradinata come si vede dal profilo del campo K.

2289. Natural cosa è che dai campi molto pendenti, come F e H e K l'acqua rubi terra: anche il vento stesso ne ruba al poggio. Il vertice della collina ancorchè offra un pianoro, non dovrebbe quindi mai vestirsi di alberi a stima del RIDOLFI, ma di granaglie ecc: quella terra, a poco a poco scendendo, servirebbe a rincalzare le piante del terreno sottoposto. « Chi coltiva, dic'egli, sul crine del monte » la vite, l'olivo, ed ogni pianta legnosa, la quale esige che intorno a lei sia » mantenuto il terreno ad un'altezza costante, dà le mani vinte alla natura e si » assoggetta alle sue leggi ». Questa regola a dir vero non si parrebbe consentanea a quanto s'è raccomandato nel § 2246: ma in atto pratico, nella criniera del monte hannovi sempre sterili dossi, il cui successivo ripianamento per sopprimere allo scopo sovra indicato, torna comodo e insieme vantaggioso.

2290. Il profilo o sezione del terreno ridotto colla colmata, servirà di ulteriore chiarimento. Sia X fig. 380, il livello della pianura inferiore, ed A il saldo,

Fig. 380.



viottolo o carreggiata che scorre alle falde della collina (1). Il primo campo B è il risultato della colmata ottenuta mediante l'argine o *traversagno* disegnato in C coi suoi sopralzamenti. Sul davanti di quell'argine, divenuto ciglio sostenitore del ripiano B, lasciata una soda *panchina m*, scorre la fossa V che allaccia le acque superiori, ed anco quelle che trapelar potessero dallo stesso terrapieno C. L'albero *a* ne indica il filare o piantagione discretamente lontano dal ciglio C per lo spazio necessario alla conveniente lavorazione delle piante. Il ripiano D trovasi in analoghe condizioni del campo B, creato mercè il *traversagno* E, poscia dotato del fosso *e* al piede del ciglio, e guernito di due filari o piantagioni *b* e *c*. Comincia il terreno inclinato F, al cui piede creasi la piccola fossa *f*, come le altre *g* e *b* a piè de' campi pendii H e K.

2291. Tutte queste fosse sono abbastanza larghe e profonde per contenere le acque naturalmente più o men torbide, cadenti dai terreni inclinati anzidetti: torbide il cui deposito si consegue mediante quelle specie di vasche scavate nel fondo di esse fosse, o mercè opportuni pesciuoli come s'è più sopra notato,

(1) E d'uopo immaginare in questa figura molto maggiore la scala delle altezze di quella delle lunghezze. I pianerottoli B, E, non che i pendii F, H ecc deono suporsi di larghezza dieci volte maggiore di quella rappresentata nella figura in confronto all'escavo delle fosse, alla pendenza ecc.

scritto in quel § 2272. Quest'altro modo è tracciato dalle punteggiate Y ed Y di quella figura, le quali indicano gli *acquai* che da S ed S accoglierebbero li trabocco dello *scolino* SS, e attraversando il pianerottolo O M trapasserebbero l'acque nello inferiore *scolino* TT; però per comprenderlo a dovere richiede il sussidio d'altra figura, e siccome entra piuttosto nella categoria de' lavori d'ammendamento al successivo Libro spettanti, perciò ne rimando a quello la descrizione più speciale, ove pur d'altri ingegni per la condotta innocua delle pioventi acque sulle superficie in pendio, è da porgere acconcia esposizione.

2294. L'*ultima mano* come diasi, per la figura 381 (copiata da tavola del RIDOLFI) si dimostra. Tutto il terreno ch'incolto era scorgesi ridotto a coltura, e basta confrontarlo con quello rappresentato nella fig. 1 del presente Libro per convincersi della portentosa metamorfosi operata dalla Colmata di monte. Come affermai, la prova del fatto è solenne e ognun può vederla a MELETO. Non descrivo l'altre minute opere onde le precedenti si compiono, e si perviene al risultato offerto dalla stessa figura 381: questi lavori d'*ultima mano* spettano al successivo Libro più che al presente, e parmi d'altronde avere specializzati sufficienti ragguagli, perchè a quanto per avventura si paresse manchevole, possa il sagace agronomo ed attento leggitore supplire da se medesimo.

Art. VI. Riflesso economico sulle Colmate di monte.

[1] Utilità privata.

2295. **Tempo** non breve riterranno molti occorrere per ridurre a buona superficie un botro o un pendio col descritto ingegno delle Colmate di monte. Infatti lo aspettare le piogge necessarie, il fare e rifare tanti minuti lavori successivi e ripetere tante operazioni, richiede tempo notevole rispondente alla somma de' non brevi intervalli che corrono tra pioggia e pioggia, e tra lavoro e lavoro. La condizione però d'incolti fa che l'elemento del tempo non può realmente importare altra spesa in fuori del frutto de' capitali impiegati nelle diverse operazioni, conciossiacchè non v'è perdita di rendita da calcolare. Il tempo è d'altronde indispensabile, perchè chi volesse creare il lavoro tutto d'un tratto non solo esporrebbe a rovina que' traversagni o terrapieni, elevati a ragguardevole altezza senza rincalzo di sedimenti, e senza lasciar campo ai cedimenti inevitabili al sopravvenir delle piogge: ma nelle gore o recinti s'adunerebbe tal massa d'acqua da generare infiltramenti perniciosissimi.

2296. La **torbidezza** poi dell'acque montane, governate secondo la regola del § 2234, aiutata dall'opera dell'uomo, è sì abbondante che le gore e recinti su per le coste si riempiono assai più prontamente che a prima giunta non si parrebbe. Il RIDOLFI ne afferma questo risultamento: « Separata col filtro la « terra dall'acqua, e quella seccata in forno, e tenuto conto del peso che sec- « cando perdeva per unirlo a quello dell'acqua filtrata, potè stabilire che 130 « libbre d'acqua ne avean trasportate 116 di terra ». L'acqua nell'uscire dal *gosio* era stata condotta a molta distanza passando per terreno espressamente

smosso con zappe e vanghe nelle sponde del canale scavato nella direzione del più forte declive. Tuttavolta se n'argomenta quanto dee risultare minore il tempo necessario per conseguire questi montani sedimenti, a fronte di quello indispensabile per le *Colmate di piano* nel CAPITOLO XIV descritte « Con un solo *gozio* il quale avea versato 2776 barili d'acqua, trasportò a distanza di 1600 braccia circa 350,000 libbre di terra, ossia 290 braccia fior. cubiche di monte: e ripetuta otto volte quella scarica del *gozio*, in brevissimo tempo furono col suo mezzo trasportate alla nuova coltivazione 2520 braccia cube di terra » (1). Egli è facile indovinare qual maggiore dispendio avrebbe costato a mano d'uomini una tale operazione; e come da questo solo fatto venga la pratica ed economica convenienza delle discorse colmate argomentata.

2297. Forze che nulla costano son quasi sole operatrici di questo ammendamento. L'acque tramutate per così dir di costume, da rovinose e devastatrici rese placide e benefiche, non più rimane ignudo di ogni vegetazione il botro e il pendio; essa ovunque, anco spontanea, rivestirebbe ogni angolo del terreno affermato e non più soggetto a ceder parte della sua vegetal crosta ad ogni dirotta. Durante la stessa esecuzione dell'ammendamento, le corrosioni dell'acqua essendo rimosse dal fondo dei borri e portate alle ignude creste e prominenze, que'seni verdeggiano e porgono alcun provento di erbe da foraggio o lettiera. In parecchie parti del poggio si può anzi nel frattanto seminar lupinelle, e qualche volta nelle parti meno inclinate (che deono conservarsi nel mentre si vanno accumulando i sedimenti nelle vallicelle ed alvei de' vecchi rigagnoli) si può seminare eziandio vena o frumento. Del profitto poi che può ricavarasi dai successivi strati di sedimento entro le gore artificiali si fe' menzione al § 2266. Il coltivatore industrioso può in somma ricoglier frutto dalla colmata anco mentre si effettua, purchè sappia scegliere ed applicare l'industria più conveniente: ed ogni frutto per minimo che sia, è sempre molto, da poi che si ricava da luogo dianzi del tutto improduttivo.

2298. Il tornaconto dell'ingegnosa Colmata di monte sta tutto nella metamorfosi onde rendonsi coltivati e produttivi luoghi dall'abbandono dell'uomo, e dall'imtemperanza dell'acqua ridotti sterili e senza valore nessuno. Si ponga mente a memorevoli detti del RIBOLFI: « quel suolo così lacerato dall'acque era « florido in epoca non lontanissima, eppure coi disastri che lo percossero non « cessò il censo ond'era gravato, per lo che il proprietario paga tuttora un dazio « oneroso per un possesso il quale non serba di quello già stato imposto una « volta, che appena la tradizione del nome » (2).

2299. Calcolo delle spese. Il lodato celebre agronomo, avvegnacchè dianzi (3) avesse promesso d'esporre *minuziosi conteggi* relativi alle spese occorrenti per condurre a buon fine l'impresa d'una *Colmata di monte*, dipoi se ne astenne pensando alle soverchie e noiose lungherie che tal divisamento importerebbero. Per la qual ragione, non che pel riflesso delle diversissime condi-

(1) Il barile fiorentino risponde a Ettolitri 0,4532, il braccio 0,5830, la libbra chilogrammi 0,559 ecc. V. LIBRO I°, CAP. IV.

(2) RIBOLFI. *Mem. cit.* Art. VII.

(3) *Idem.* loc. cit. Art. II

zioni di circostanze e di luoghi, e per la considerazione che tutti i lavori siccome terrapieni, fosse, acquai, versatoi ecc. trovansi descritti e calcolati in altre parti della presente OPERA, fo stima di non muover parole sul computo del dispendio primitivo, soggiugnendone alquanto solo, sulla conservazione successiva del lavoro compiuto.

2500. La vigilanza intelligente e incessante, ecco l'elemento principale, il vero dispendio di tempo, e di cure richiesto alla conservazione delle opere di colmata. La crepatura d'un ciglio, il foro d'una talpa, il cedimento ancorchè lieve d'un terrapieno, una frana d'un pescaiuolo, e simili altri piccoli guasti che appena scoperti, come avverte il RIDOLFI, ponno con pochi soldi e in breve ora ripararsi, quando invece non veduti, o se veduti, non ristaurati, producono danni, al cui riparo occorre poscia grave sperdimento di tempo e di danaro. L'agronomo non si faccia illusione: ne' primi anni del lavoro, finchè l'opere non sono col tempo assodate, dee seguir l'esempio del TESTAFERRATA, creatore della piupparte di questi metodi, consumato nella pratica dell'eseguirli, e « ineanutito » nel meditarvi; quando l'acqua cadeva dirotta dal cielo, purchè fosse di giorno « correva alle sue colmate, e dando il primo l'esempio della vigilanza, dell'attività, della premura necessaria per condurre a buon fine queste intraprese, « incoraggiva i suoi sottoposti con piccole mance, e mostrando loro le urgenze, gli eccitava al lavoro ».

2501. La manutenzione, per servirmi di vocabolo consacrato dall'uso ad esprimere tutto che occorra per la conservazione d'una data opera o lavoro, non richiede in somma che lavori in cui moltissima dee essere la vigilanza ed intelligente solerzia, ma piccolissima la spesa a contanti. A tal uomo, quale conosce Italia nel RIDOLFI, è da prestar fede intera, ed ecco quanto egli afferma: « Ne' miei lavori di questo genere, che ardisco chiamare vastissimi, esagero certo se a cento lire annuali valutassi le spese fatte in queste occasioni ».

[2] Utilità pubblica.

2502. Cambiar la faccia de' luoghi è il portento attuato dalle COLMATE DI MONTE, ma la *metamorfosi* che operano non è soltanto di render produttivi gli sterili e di niun valore, ma di arrestare il loro progressivo degradamento, e scemare i conseguenti danni che ne derivano alla condizione idraulica dell'acque correnti. Quindi quel primo riflesso di utilità pubblica cui s'avvertì nuovamente nel § 2258.

2503. Nella più parte de' casi, le condizioni geologiche, gli agenti stessi della Natura, più che abusati diboscamenti, fecero sottentrare alla coltivazione lo squalore, alla popolazione la solitudine, alla produzione di beni reali la generazione di mali ognor più dannosi. Altre volte una pestilenza (come accadde nel Volterrano), o il passaggio o l'invasione di barbari (come in molte parti della campagna Romana, della Sardegna ecc.), soprattutto poi la tirannide, travagliando e vessando il mansueto, laborioso e frugale abitatore della più bella parte montana d'Italia, lo disperser ramingo, ed abbandonata la terra dal suo natural custode, l'acque più non trovarono ostacolo alle loro sempre maggiori devasta-

zioni. I diboscamenti medesimi natural cosa è che dovessero crescere, perchè cessando la coltivazione di tutti i terreni non vestiti da boscaglie, da queste ricercavasi l'unico frutto che poteano ancor dare i luoghi pendii.

2504. Colmate ed imboschimenti. Senz'oltrar di nuovo nella questione della causa naturale o artificiale de' diboscamenti, e giacchè contender sul passato è pressochè oziosa querela, accordiamo ogni pensiero al presente ed all'avvenire. Or si provvede egli a questo, predicando del continuo,—piantate selve e boscaglie? Il disordine idraulico non si corregge coll'arte forestale se manca prima l'industria agricola delle *Colmate di monte*. Vestite o ignude, le coste montane franeranno egualmente, l'afflusso delle alte acque correrà come dianzi veloce ad ingrossar quelle del piano, le materie staccate dai monti saranno come prima travolte ad interrire gli alvei de' fiumi. Tutti questi danni non scemano e non si tolgono se non frenando quell'acque, tramutando il loro precipitar per le chine, in lunga e lenta discesa, e rattenendo il terreo bottino che continuo rubano al monte. I quali effetti tutti appunto la *Colmata montana* consegue: onde essa sola può rendere almeno in parte possibile il voto di quelli che nel ripiantamento de' boschi l'unica tavola di salvezza proclamano.

2505. L'economista però che al crescimento delle popolazioni ponga attento riguardo, e saggiamente vi scorga la sorgente massima del ben essere universale, considerando alla severa eterna legge che l'aumento di popolazione statuisce proporzionevole alle *sussistenze*, concorderà nel divisamento dell'agronomo illuminato, il quale per certo non vorrà ridonare di fruttifera crosta le spalle de' monti, per apparecchiarvi tarda e lenta produzione di legname ai venturi. La vite, l'olivo, l'acero, gli alberi fruttiferi, saranno le piantagioni prescelte ove l'altitudine de' posti e la temperanza del clima ò consentano, perciocchè procacciano rendita entro brevi anni; intantochè la quercia e il pino esaurirebbero il frutto de' di lui lavori per mezzo secolo, senz'allietarlo d'un frustolo. E colla vite e l'olivo, e il pomo ecc. coltiverà cereali, e piante da foraggio; tutto che in somma prontamente il compensi dell'impiego della sua intelligenza e de' suoi capitali. Or quanti più in numero i privati che raggiungono cotesta nuova produzione, ricavata da spazi infecondi, tanto maggiore il vantaggio del pubblico per l'aumento nella massa generale delle *sussistenze*.

2506. Se non che vorrà opporre taluno;— come potrà mai sensibilmente accrescere la generale produzione delle sostanze alimentari, qualche campicello o poderuccio di montagna appena sufficiente a nutrire chi lo coltiva? Forse per lunga stagione pochi saranno che profittino delle norme discorse nel presente **CAPITOLO**, imitando quel valentissimo di MELETO: pochi però non sono i posti in cui converrebbe attuarle. Chi non è digiuno delle condizioni geografiche della nostra magnifica Penisola, presto immagina a qual enorme estensione ascenda la sua superficie montana: e chi ha percorso alcun poco le catene dell'Apennino e dell'Alpi, in ispecie i loro innumerevoli contrafforti, può assai prossimamente apprezzare quanto terreno dirupato, ignudo, e sterile vi si contenga, e tuttavia la piupparte coi discorsi ingegni, ammendabile. Scegliendo una provincia, nè tra le più montuose nè tra le più piane d'Italia (anco perchè n'ho alle mani dati a sufficienza veraci) quella di BOLOGNA, sopra la totale superficie di ettari

o tornature metriche 556 mila (1) ne conta 159 mila di montane, delle quali per certissimo non meno di 30 mila colle proposte colmate ammendabili. Lascio al lettore perspicace il desumere proporzionalmente quanti ettari di terreno produttivo aggiugnerebbero all'Italia le *Colmate di monte*, e quale aumento di produzione, e di conseguente ben essere universale gliene incoglierebbe.

2307. Fo fine al CAPITOLO parendomi ad esuberanza intendevole l'universale e privato vantaggio che può conseguirsi dalle *Colmate di monte*. Sarà egli gettare al vento parole, il concludere che l'utile pubblico richiederebbe pubblici aiuti ai privati che le intraprendono? Il PANCALDI ponea fine ad una sua estesa *Memoria sulla sistemazione dell'Acque e Boscaglie* dichiarando parergli ragionevole che le spese quanto alle chiuse e primi imboscimenti normali fossero fatti e mantenuti per un tempo almeno dal Governo, e così l'altre tutte per la costruzione e per la manutenzione delle opere destinate al riordinamento delle acque e del suolo montano da cui hanno la loro origine i torrenti, sieno egualmente sostenute dalla Provincia (2). Anche il mio egregio amico Prof. MAFFEI « ritenuto che il genere di coltivazione de' terreni declivi, il modo di « scolarne le acque, i ripari a difesa delle ripe ed a regolarizzamento del fondo « sono altrettanti elementi che influiscono su corsi d'acque da dove appena « sono sensibili fino al loro sbocco nel mare », proponea che dovessero unirsi in comunanza d'interessi, formare come un *Circondario* « i possessori di tutto il territorio sì declive che piano componente il bacino d'ogni fiume o torrente (3). » E se occorresse anco un grano di peso nella bilancia de' pubblici vantaggi recati dalle discorse COLMATE, noi il troveremo nel XIII LIBRO, se non riuscì abbastanza evidente nel III calcolando l'influenza favorevole e diretta ch'esse offrirebbero nella irrigazione e navigazione.

CAPITOLO XVII

INTERRATI

O

ALZAMENTI MECCANICI DI TERRENI DEPRESSI.

Sommario. — ART.° I. Norme generiche del terrapienare. — ART.° II. Dello interrare col sussidio dell'acqua. — ART.° III. Dello sterro ed interro parziale. — ART.° IV. Riflesso economico.

2308. Distingueva Filippo RE (4) i lavori essenziali a preparare le terre in due classi; nella prima comprendea 1° il *dissodamento*; 2° *gli scoli*; 3° la *formazione de' campi*: nella seconda tutti gli altri dello arare, concimare, aroncare. Nel piano di quest'OPERA la *formazione de' campi* ha due stadii di

(1) PANCALDI PIETRO. *Mem. della Soc. Agr. di BOLOGNA*. Vol. VI, pag. 246 e seg.

(2) *Ibid.* § 81, pag. 296.

(3) MAFFEI ing. Giacomo. Sul modo di migliorare lo scolo delle acque di pioggia nei terreni in pendio. LORETO 1845, pag. 29-30.

(4) RE. *Elem. d'Agricoltura*. Libro II, Capo IX.

esecuzione: il primo consiste nella riduzione del *terreno naturale* a *terreno agrario*; il secondo nella riduzione dell'*agrario* a *coltivabile* (§ 13). Destinato il presente LIBRO a quella primitiva riduzione, s'è fin qui discorso de' mezzi idraulici per correggere i difetti di giacimento; ed i terreni depressi come si ricolmino, i ripidi come si riducano a temperata inclinazione, fu veduto per gli antecedenti CAPITOLI. Ma non a tutti è concesso facoltà di disporre d'acque torbide per attuare gl'ingegni delle COLMATE O DI PIANO, O DI MONTE. Quindi necessità d'investigare quali pratici mezzi rimangano all'agronomo per ammen- dare, senz'aiuto di torbide, i luoghi eccessivamente depressi, o di soverchio pendii. Ed è appunto ai primi cui si riferisce il presente CAPITOLO, rimanendo destinato pegli altri il successivo.

2509. Forse tra i più antichi esempi d'elevazioni artificiali di suolo per renderlo coltivabile, citansi quelli da tempo remotissimo praticati nel VENE- TO ESTERNO. Le naturali dune, veri monti di sabbia onde compongonsi i litorali, o vogliam dir lidi della *Laguna*, si ridussero a coltura dagl'industri isolani mero il fango estratto dalla laguna medesima; terra tenace, nerastra, con cui agguagliarono le bassure fecondando quell'artificiale terreno col lezzo traspor- tato da VENEZIA. Ortaglie e vigneti sorsero in molti tratti di sterile palude e con alte e fitte siepi dai venti del mare si ripararono, mentre dipoi coll'erezione de' colossali *murazzi* (§ 1362) vennero in parte ancora di lunga mano meglio protetti. Nella LIGURIA poi e in parecchi altri pendii luoghi d'Italia, i maggiori nostri ci lasciarono eredità di faticosissimi trasporti di terra nelle piccole conche delle rupi per vestirle di viti, d'olivi, e in qualche posto sino d'aranci. Il freddo calcolo d'una economia egoistica avrebbe sconsigliato tanto il lavoratore della laguna quanto quello dell'Apennino: inesorabili cifre del *tornaconto* avrebbonli disviati da lavori il cui dispendio importava più della compra di altrettanto ter-reno in buono stato. Noi benediremo agli uomini che tramandarono ai venturi il frutto de' loro sudori.

2510. L'ordinamento del CAPITOLO sarà il seguente:

ART. I° Norme generiche del terrapienare.

- II° Dello interrare col sussidio dell'acqua.
- III° Dello sterro ed interro parziale.
- IV° Riflesso economico.

Rammenterò che lo scopo preciso dell'ammendamento in discorso, è ren- dere coltivi e produttivi, terreni nell'assoluta condizione d'inammendabili con altri mezzi; cioè ridur luoghi, de' quali non può sperarsi o non conviene il disec- camento nè con iscoli aperti, nè con fognamenti o pozzi smaltitoi, e pe' quali non si hanno torbide onde rilevarli colle colmate. D'altra parte distinguo negli ART. I° e II° le bassure che ponno rinnalzarsi mediante trasporto di terreno da rica- vare da vicini dossi o prominenze: nel III° di quelle per le quali non si ha di- sponibile terreno d'altro luogo.

Articolo I^a Norme generiche del terrapienare.

2311. De' movimenti di terra, considerati nell'aspetto più generale, è fatta distinta investigazione pel IV Libro; cui basterà dar giunta di pochi cenni ad illustrazione del presente subbietto, limitati alle operazioni elementari, 1° del *dissodamento*, o *disvellimento* o *smuovimento* del terreno: 2° del *paleggiamento* o più italianamente, *gittamento* della terra, ch'è quel lanciarla col badile e talora colla vanga, orizzontalmente, ovvero obliquamente fuori del cavo; 3° dell'*aeconciatura*; 4° del *carico*; 5° del *trasporto*; 6° dello *scarico*; 7° dello *spandimento*; 8° dello *spianamento*. La *pigiatura*, e lo *impellicciamento* di rado hanno luogo in questi ammendamenti: si bene ricorderò alcune preliminari avvertenze occorrevoli a chi vuole cauto adoperare.

2312. Disegno preventivo. Tanto la forma attuale del suolo rilevato da dibassare, quanto quella del depresso cui vuolsi fare il sopralzamento, si misurino, e valutisi la cubatura dello sterro, per conoscere se basti alla capacità del fondo depresso in cui dee recarsi. Un *profilo longitudinale* e una serie di *profili traversali* soddisferanno a queste determinazioni, com'è chiarito nel IV Libro. Ivi pure è notato il risultamento delle osservazioni del BOLOGNINI (1) onde si desume l'aumento di volume che acquista la terra ricavata dall'esecuzione d'un taglio; aumento del 3 al 4 circa del cento per le terre sciolte, del 10 per le più tenaci. Nelle opere presenti, il terreno riportato dovendo subire a poco a poco un assettamento, quegli aumenti si possono valutare alla metà del tanto per cento assegnato dal BOLOGNINI, quando però la collocazione del terreno segua ne' modi più sotto consigliati.

2313. Lo studio del terreno, agevolato dalle sezioni mentovate, riguardi alla natura non solo di quello da smuovere e riportare nel luogo depresso, ma eziandio alla quantità del dibassamento necessario. Un dosso di altezza considerevole, somministra moltissimo materiale entro poco spazio; quindi la superficie che rimarrà scoperta od a nudo, a lavoro finito, sarà tanto minore quanto fu più notevole il dibassamento. Nel mentre si procaccia di ammendare la bassura, sarebbe improvvido sterilire altrettanta superficie nel luogo prominente. Quindi s'avvisi al dispendio di rimettere in buono stato il terreno vergine scoperto dal lavoro. Forse alcune volte tornerà smuovere e porre in disparte la crosta superiore del dosso da dibassare, per poi ridistenderla sull'escavo eseguito. Più volte la mancanza di quest'accorgimento nella costruzione di rilevati voluminosi per le strade ferrate, consumando nel loro interno quel terreno vegetale ricco di ottimi principii minerali ed organici, ha depauperato, e dannato a sterilità perpetua notevoli estensioni di terreno. Il quale ad onta del dibassamento necessario per eseguire que' riporti, sarebbe col detto accorgimento

(1) BOLOGNINI. *Opuscolo relativo alla costruzione de' grandi edifici*. Reggio 1814. Parte II. Art. III.

Istituzioni d'Agricoltura. V. III.

rimasto idoneo come dianzi a coltura, e l'amministrazione della ferrovia, avrebbe potuto rivenderlo, e compensarsi in gran parte del dispendio incontrato per la sua occupazione. Ma ristiamo alle norme d'eseguimento.

2514. Lo smuovimento e disvellimento del terreno si procuri di farlo coll'aratro. Tuttavia quando la natura sua il consenta, l'eseguirlo colla vanga offre il vantaggio che l'operaio smuove ed in pari tempo getta la terra entro la carretta o veicolo qualunque che dee trasportarla. A discreta distanza, lo *smuovimento* fatto dall'aratro congiunto coll'azione della *ruspa*, o meglio *raspa* che voglia dirsi, riesce il più economico: perchè quest'ultimo arnese, oltre tener le veci di *baroccio* pel trasporto della terra, ne risparmia il *caricamento*, e *scaricamento*, cui basta l'azione dello stesso operaio conduttore.

2515. Il paleggiamento, o gittamento della terra escavata (detto ancora *sbraccio* dai pratici) da lavoratore di media forza potrà eseguirsi quando la distanza dello sterro dal posto in cui vuolsene collocare il ricavo, non ecceda **3** metri in linea orizzontale: quindi anco **4** metri se deesi lanciare, com'e' dicono, *alla bassa*. A doppia distanza occorrono due *sbracci* e tornano più economici del trasporto con barocchi o carrette. Si calcola necessario il tempo di **40 a 50** minuti per *paleggiare* un *metro cubo* di terra. Qui pure è da riflettere che operando colla vanga (§ 2512) in pari tempo *smuove* e *paleggia* il terreno.

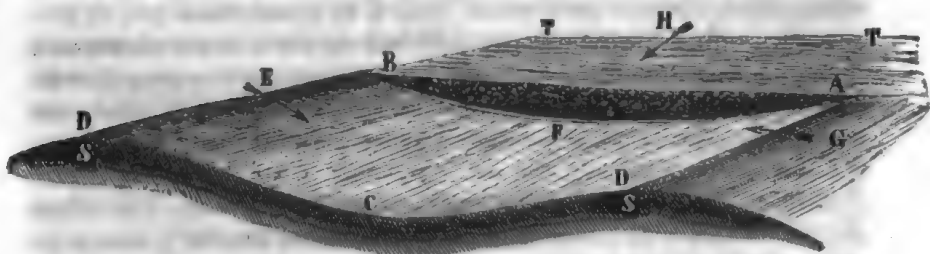
2516. Per acconciatura intendi quella scelta di ciottoli o pietre che occorre togliere dal terreno da trasportare; e anco qualche volta uno sminuzzamento se le zolle smosse rimangano assai voluminose, onde poi il riempimento dovesse riuscire con troppe cavernosità. Qualche volta non si ha disponibile altro sodo che ghiaioso (ed è il caso più frequente perchè l'asportare prominenze di terreno buono comple raramente) e l'*acconciatura* si risolve nel vagliare lo sterro, cioè farlo passare per vaglio a ramata, e importerà non lieve dispendio; ma il lavoro riuscirà molto migliore, perciocchè separati i ciottoli, guiderannosi nel più basso fondo e non ricompariranno nello strato aratorio.

2517. Del carico e del trasporto basterà il detto nel IV LIBRO oltre alcun breve riflesso da soggiugnere nel CAPITOLO seguente. Le varie specie di **GEANOFORI**, nè pur quello del **ROTARI**, comechè migliorato dall'**AVESANI**, nè gli altri del **LEDEAU**, del **VICKAN**, dello **SCHWBECK**, del **JOURNET**, del **GERVAIS** e dell'**HORE** si paiono suscettivi di pratica applicazione rurale, dappoichè nelle stesse gigantesche costruzioni delle strade ferrate non veggonsi in uso.

2518. Lo scarico e spandimento meritano singolare avvertenza. L'ammendamento di cui è questione val quanto dire riporto d'altro strato coltivabile sul depresso da rilevare. Composto a dovere, n'avrai per parecchi anni ricolti ubertosissimi, e il dispendio dell'operazione verrà largamente compensato. Ora la condizione essenziale è crearlo con regolare superficie, ed oltracciò unito, senza confuso ammasso di grosse zolle (§ 2516) ma insieme appieno soffice, evitando ogni compressione o pigiatura. Questo si adempie operando come dalla figura 382 si rileva. S S rappresenti la sezione del terreno ondeggiato, sinuoso DCD; dove D D sono i dossi, e C H la bassura da rinnalzare. T T A B figurano parte del lavoro eseguito, essendo da T A a T B pareggiata la sinuosità in continuazione di C F. La terra per compiere il lavoro non dee mai condursi per H soprammontando quel terreno riportato; ma

lateralmente da E o da G giungere ad esempio in F e via dicendo, com'è pressamente intendevo. Occorrerà qualche operaio di più; perchè, quantunque nello

Fig. 382.



scaricare le carrette o barocchi possano appoggiarla a quella sponda che mano a mano si forma, e vedesi in AFB, tuttavia conviene tenerla sempre ragguagliata a quell'altezza AB e procedere senza che nè uomini nè animali calpestino punto di terreno. Lo stesso accorgimento abbiassi adoperando la *ruspa*, e il terreno collocato di questa guisa è subito atto, senz'alcun altro lavoro, a ricevere sementazioni.

2519. Lo spianamento si risparmia, operando lo scarico nel modo testè descritto (§ 2518). Se però non si abbia un terraiuolo assai esperto a presiedere e regolare il discarico successivo della terra recata dai diversi veicoli, e che la mantenga sempre rilevata nell'altezza prefissa, ovvero se l'*acconciatura* (§ 2516) non siasi eseguita a dovere, lo spianamento richiede dispendio che calcolasi in ragione di superficie. Quando il terreno sterrato sia molto tenace, nè si possa far luogo ad immediata seminazione di grano, o altre piante, il terraiuolo assistente al discarico mantenga a sommo le zolle, o piccole glebe, ove spera dall'azione de' geli il loro sminuzzamento; differendo la sementazione agli ultimi dell'inverno, e impiegando vena o altri cereali non invernigni (1). In qualunque modo non si trascuri, quando è necessario lo *spianamento*, di eseguirlo contemporaneamente: ogni minima pioggia lo renderebbe doppiamente malagevole e dispendioso.

2520. L'epoca migliore per l'esecuzione delle prefate opere, è tra il finire della state e la prima metà dell'autunno. Nell'inverno il terreno suol essere bagnato; o il gelo ne rende più laborioso lo smuovimento; per contro nel cuor della state il troppo secco lo indurisce pur di soverchio. Nell'Agosto il calore eccessivo suol temperarsi e tutto il lavoro eseguibile da quest'epoca sino alla fine d'Ottobre, quando condotto secondo le norme dette al § 2518, lascia campo di ricevere una seminazione di frumento. Operando nello inverno, questa seguirà invece in primavera con altre piante marzaiuole. Il saggio eco-

(1) A chi si paressero queste norme distese troppo per minuto, basti l'esempio del THAER: il cui sistema, anco per analoghi lavori, di non sparmiare i più speciali ragguagli, acquistò presso i pratici della GERMANIA tanto favore a' suoi *Principii ragionati d'Agricoltura*.

uomo subito profitti del lavoro eseguito e non procrastini a farlo rendere, com'è suol dirsi, affinchè il capitale impiegato non giaccia troppo tempo infruttifero. Attenendosi alle prescritte norme, anche dopo eseguita soltanto porzione dell'intrapresa, può disporsi a coltura, perchè (come scorgesi pure dalla fig. 382) appena condotto il terreno, mano a mano si spande e pareggia nella forma prestabilita.

2321. La classificazione de' terreni, secondo il lor valore geponico (LIBRO IV) serve di guida per calcolare il costo degli scavi, rispetto alla tenacità: però i costruttori di grandi opere pubbliche distinguonli in ordine alla resistenza che oppongono all'escavazione nelle seguenti categorie (1):

- I. *Terreno sabbionoso delle vallate*
- II. *argilloso con agglomerazioni erratiche*
- III. *Roccia tufacea ecc., galestrosa tenera*
- IV. *Roccia di galestro solo e di albarese*
- V. *Pietra viva da scassare colla mina.*

L'ultima classe, raro accade occuparsene, in fuori di togliersi di mezzo qualche ostacolo; la III^a e la IV^a ed eziandio la ghiaiosa, non servono per buono ammendamento che sotterrati nel più basso fondo del luogo, cioè avendo terreno della I^a o II^a qualità, quanto basta almeno per comporre l'ultimo superiore strato aratorio. Non è poi sì agevole calcolare il dispendio di tutte coteste fatture perchè oltre la qualità del terreno influiscono l'umidità, la forma, le radici che vi ponno allignare, e tante altre circostanze, secondo i luoghi, variabilissime.

2322. Il lavoro del vomere e della ruspa è però più economico di quello della *barella* e della *vanga*, ovvero della *carretta* o del *badile*. Nel IV LIBRO s'è fatto il calcolo delle distanze ed altre condizioni onde rendesi preferibile l'un mezzo all'altro, o viceversa. Aggiugnerò un risultato descritto dal RIDOLFI. Per escavare un *gozio* (§ 2249) della capacità di oltre 6000 barili (ettolitri 2751) impiegò tre mezze opere di un paio di bovi ora attaccati alla ruspa, ora al coltro, pagate una lira ciascuna, il che fa tre lire, o colla spesa degli altri uomini, tutto compreso il dispendio totale non maggiore di dodici lire (2). Ma la distanza convenevole per l'uso della ruspa è limitata, o non si ha sempre il dosso a confine della bassura, ed allora tutte le diverse operazioni accennate sono indispensabili, e tutte elementi di spesa non sempre agevoli a determinare con esattezza, quantunque pel IV LIBRO sieno esposte le formole generali più spedite per la pratica, nell'emergenza delle diverse applicazioni.

2323. Per offerire tuttavia un dato sul quale l'agronomo possa calcolare il dispendio a norma del prezzo della giornata di lavoro, segue il prospetto del tempo occorrevole per un *lavorante terraiuolo* nelle diverse fatture elementari dianzi indicate.

(1) ORLANDINI. *Guida del costruttore*. FIRENZE 1852, pag. 50.

(2) RIDOLFI. *Sulle Colmate di monte*. Art. VII.

	Qualità del terreno	Ore e minuti
Dissodamento d'un metro cubico	{ Vegetale	0: 56
	{ Sciolto	0: 54
	{ Tenace	1: 50
	{ Sassoso	2: —
	{ Tufaceo	2: 50
Paleggiamento d'un metro cubico	{ Pantanoso	0: 48
	{ Altre qualità	0: 40
Carico in carrette per metro cubico	{ Pantanoso	0: 45
	{ Altre qualità	0: 56
Carico su barocci per metro cubico	{ Pantanoso	0: 50
	{ Sciolto	0: 40
	{ Tenace, sassoso e tufaceo	0: 45
Spandimento di metro cubico	{ Sciolto	0: 9
	{ Tenace, sassoso e tufaceo	0: 15
Spianamento per metro quadrato	{ Sciolto	0: 6
	{ Tenace, sassoso e tufaceo	0: 8

2524. Ne' veicoli di trasporto, il tempo richiesto si compone di quattro parti: 1° carico; 2° viaggio; 3° scarico; 4° controviaggio ossia ritorno. Il tempo del carico e dello scarico valutato di minuti 15: adoperando le carrette a mano, anche meno, se il lavorante nel ritorno trovi la carretta già piena e tosto la prenda invece della vuota. Quanto al tempo del viaggio e controviaggio, l'esperienza ha dimostrato che, considerati insieme, rispondono a un metro di lunghezza per ogni minuto secondo: cioè a dire a 3600 metri per ora. Ma nascono sempre piccoli ritardi: i quali ancorchè minimi, sommati riescono a sensibile consumo di tempo: oltracciò il terreno percorso è più o meno cedevole: perciò in andata e ritorno conterai 3000 metri per ora, in ispecie adoperando bovi in luogo di cavalli. Del che meglio anco nel seguente CAPITOLO. Intanto comprendesi di leggieri che il calcolo del tempo risponde meglio alle varie estimazioni, perciocchè la giornata di lavoro sia di terraiuoli e di animali da tiro, ha prezzi diversi nelle diverse contrade, ed eziandio per le stesse contrade nelle differenti epoche e circostanze di maggiore o minor ricerca di operai. Ebbi poi riguardo al terreno cedevole da percorrere, come anco al pantanoso da smuovere o caricare per causa dello scarico che s'è prescritto doversi fare sullo stesso piano depresso (§ 2517), e per lo stesso più sotto accennato come estremo ripiego (§ 2550).

Terreni ghiaiosi e sassosi, o di sterile sabbia con dossi e bassure relevantissime, non sarebbero giammai produttivi senza il soccorso dell'irrigazione: ma l'irrigazione punto non varrebbe, senza il pareggiamento. Quindi questo

ammendamento meccanico, più che non credasi è pratica nota ab antico in varie parti d'Italia: il suo pregio si dee però misurare dal dispendio ch'esige, potendo in alcune circostanze riuscire soverchio. Più singolare è quest'altra pratica richiamata dal § 1584. Nel WESTRICH, paese montano della BAVIERA RENANA, tramutano *marassi torbosi* in buoni prati. Essendo sfondati, appena vestiti di qualche pianta acquatica, ne cuoprono la superficie con istrato di rami di pino (essendovi il legname a vil prezzo), e coll'aiuto di tavole compongono una foggia di piancito su cui circolare uomini e carrette (§ 765). Da vicini poggi estraggono il materiale qualunque sia, anche pura sabbia, ove appena vegeta il pino e la betulla: la condizione indispensabile è la prossimanza di que' poggi, altrimenti le spese di trasporto assorbirebbero l'utilità dello ammendamento. Su quelle fronde di pino gettano da prima pietre e sassi, dipoi la sabbia che con varie rocce forma la base di quelle colline. La torba di cui componesi il suolo da ridurre, si costipa sotto il peso del grosso strato di pietre e di sabbia: ed appena fatto consistente, potendovi circolare i carri e barocchi, il lavoro si prosegue con maggior agevolezza. Avendo alla mano terra vegetale, ve ne conducono e distribuiscono uno strato: in ogni modo disponesi il nuovo suolo in piani regolari adatti alla irrigazione, e sopra spargesi tritume di fieno, ossia il residuo e spazzatura de' fenili. L'anno successivo, resosi il suolo consistente, e germogliatavi qualche erba, si comincia ad irrigare. E quasi come per incantesimo, dice il VILLEROY, l'acqua fa sortire da quella sterile sabbia copiosissime graminacee, e si ottengono almeno due tagli di foraggio non di prima qualità, però sanissimo e dal bestiame assaporato (1).

Art. II. Dello interrare col sussidio dell'acqua.

2525. L'azione dell'acqua, ancorchè non torbida, può chiamarsi in sussidio nella dispendiosa fattura del meccanico *rilevamento de' terreni depressi*. Esposti i *mezzi idraulici* di ammendamento a *difetti di giacimento*, sia col riparare alle offese dell'acqua (CAP.¹ VI al XIII), sia col vantaggiare delle medesime (CAP.¹ XIV al XVI), resta da investigare l'aiuto ch'elle ponno fornire come mezzo meccanico, sia per ammanire e carreggiare il materiale occorrente a colmare bassi fondi, e luoghi vallicosi, argomento di questo CAPITOLO, sia pel *pianeggiamento de' ripidi*, subbietto del successivo. Ammendamenti ambedue di sommo interesse per l'agricoltura privata quanto per la nazionale. Conciossiachè soccorrono a terreni per giacimento colpiti di *assoluta sterilità* (§ 18), mentre alle bassure o prominenze di minor rilievo, riparano gli ammendamenti stabili ordinarii al seguente LIBRO trattati.

2526. Il trasporto della terra coi mezzi puramente meccanici, quando si tratti di rilevare depressioni considerevoli, per le cause esternate e calcolate

(1) Felix VILLEROY. Cultiv. à Rittershoff en Bavière, *Journ. d'Agr. prat.* 1^{re} Série. V, pag. 350.

nel IV LIBRO rare volte si contiene tra limiti di prudente economia. Spesso perciò costa quasi d'avvantaggio un ettaro di terreno rilevato con interri, che non un ettaro de' migliori. Quando adunque si possa incaricare alcun corso d'acqua di questo riduzione, sarà sempre risparmio di spesa notabilissimo. Del resto la formazione del *gozio* (§ 2249), il suo servizio per l'erosione delle creste montane, secondo le pratiche al § 2269 dichiarate, deon far luce all'agronomo per applicare cotali artificii, con effetti, per verità molto minori, ma pur sempre utili, anco pel rilevamento di fondure nel piano. Infatti, per qualsiasi mezzo s'abbia da eseguirlo, sarà in ogni caso indispensabile un altopiano, un dosso, un rilevato qualunque da cui ricavar il terreno che la bassura dee rimpinzare. E voglio esprimere appunto empieri soverchiamente; per avvertire sin d'ora che le bassure quando si riempiono con terreno riportato, lo si dee fare col colmo, perchè coll'assettamento progressivo rimangano poscia regolarmente adeguate.

2527. Interramento (1) chiamerò il prefato artificio, ed è antichissimo per ammendare ne' ducati di LUXEMBOURG e di BREME le contrade sabbionose e le brughiere. Compagnie d'intraprenditori recandosi da luogo a luogo assumevano l'esecuzione del lavoro per somme determinate dalla difficoltà ed estensione del medesimo: ed acquistaron tanta pratica, che i loro capi non adoperavano altri strumenti di livello che una riga ed un perpendicolo (2). Ecco la descrizione, lasciataci dal THAER, di queste opere.

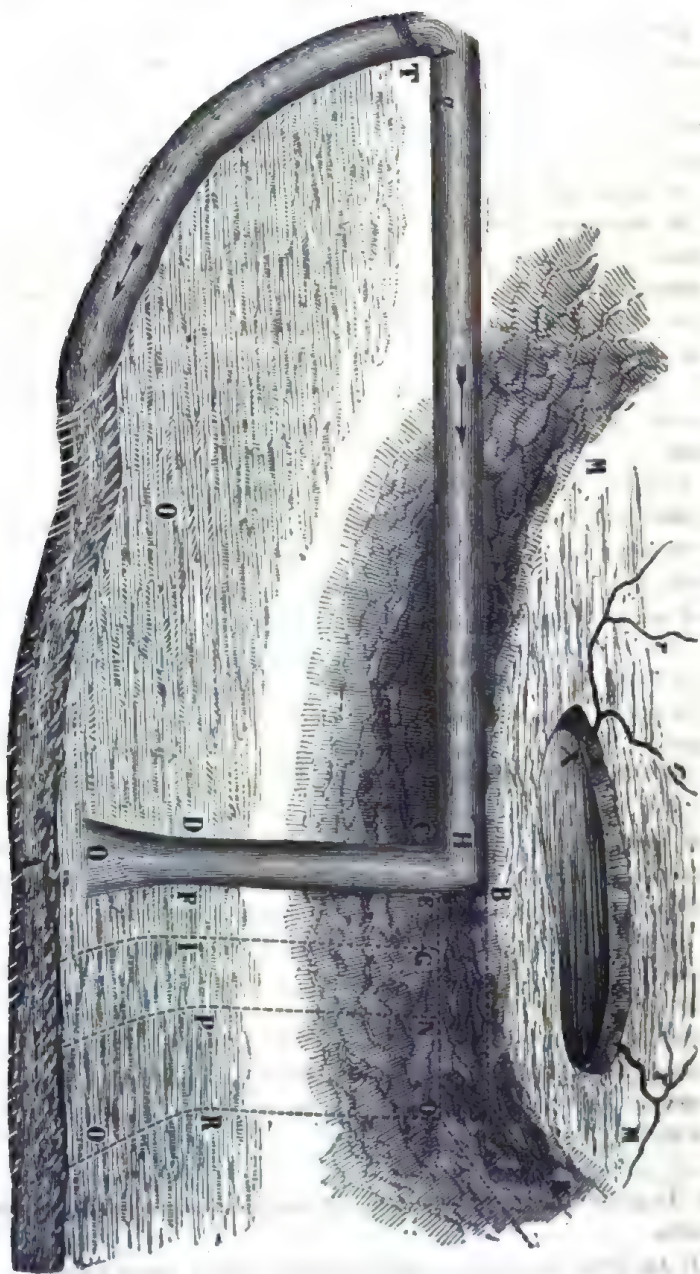
Derivasi da un lago o torrentello il canale destinato a condurre l'acqua necessaria, e si protrae sino al punto d'onde abbia abbastanza caduta per cominciare l'operazione, il qual punto dee avere sul fondo da rilevare una cadente almeno di 7 centimetri per decametro, o circa $1/144$; se il canale è largo nel fondo circa 70 centimetri, e l'acqua vi si elevi a 50. Con maggiori dimensioni nel canale, la cadente può essere minore, benchè quanto è più forte, tanto meglio e più sollecito riesce il lavoro, ossia la corrosione che l'acqua dee fare, ed eseguirà più facilmente nel terreno sabbioso e leggero, che nel tenace e argilloso. Nel punto in cui il canale arriva al terreno da corrodere e trasportare in basso, vi si escava un'apertura sino al piano del suo fondo. Sia A (fig. 385) quel canale, ed OO la conca da sopralzare: dal fondo del canale in H sul livello di O essendovi una distanza di 100 metri, per quel che s'è detto, la cadente sarà di 70 centimetri oltre i 50 centimetri d'acqua. Nel punto II aprirò il fosso laterale EC nella direzione CD a traverso l'eminenza vi disporrò gli operai, i quali colla vanga e col badile gettino nell'acqua la terra stessa ch'escavano, e dipoi quella delle sponde EF e DC se l'acqua non è atta a corrodere da se medesima. Quando si è potuto corrodere e trasportare il terreno incontro a quella prima apertura laterale EC, si getta terra nell'angolo C per forzar l'acqua a gettarsi

(1) In sostanza quest'operazione potrebbe chiamarsi *colmata*; ma siccome per colmare l'arte si vale dell'acqua già torbida, e ne' lavori che ora descrivo si adopera anche acqua limpida, e tocca all'arte medesima di renderla torbida, o piuttosto di darle il carico di corrodere e trasportare altrove la terra, perciò mi parve convenevole d'imitare il CRUP, il quale distinse le due operazioni in *Terrement* e *Limonnement*.

(2) THAER. *Principes raisonnés d'Agriculture*. PARIS 1814. Tom. III, § 880.

più verso G, onde s'avrà una novella corrosione EG FI, e così proseguirsi secondando l'altura verso K, come addimostrano le tracce punteggiate NP, QR ecc.,

Fig. 383.



e sempre dianzi assoldandola col prolungamento del canale AH in HS e via dicendo.

Sarebbe mestieri misurare prima la quantità di terra necessaria pel deside-

rato *interramento*: ma non è così facile misurare dipoi la quantità e velocità dell'acqua necessaria per compiere il lavoro, la cui speditezza dipende dalla natura del terreno da smuovere e trasportare. D'altronde l'apertura CE dee regolarsi nella direzione occorrente perchè il fondo OO venga ricolmato regolarmente. Quando il terreno del dosso da distruggere è tenace, occorre molta mano d'opera perchè bisogna staccare quasi ogni zolla e gettarla nell'acqua affinchè la trasporti. Quando invece il terreno sia sabbioso o molto labile, si stacca da se stesso; anzi dove forma sponda di notevole altezza precipita nell'acqua, e richiede lavoro ed attenzione affinchè non ostruisca il canale.

2528. Agevole pratica riesce questo metodo, e più che non sembri, economico. Esistono molti terreni nella *LOMBELLINA* ed in alcune parti della *LOMBARDIA*, disposti in una specie di superficie ondeggiante, con differenza di più metri dal livello del colmo delle prominente, al fondo delle sinuosità. Ne vidi alcuni di natura sabbionosi, ed appena guidato qualche filo d'acqua per le alture, queste n'erano agevolmente e prontamente logorate, e riportate lo sterro nelle bassure. Il piccolo fosso in breve s'allarga e profonda da per se medesimo. L'opera dell'uomo ha solo da condurre e dirigere successivamente il corso d'acqua, cangiandogli strada, e quasi appena tracciandogliela pe' diversi posti, onde tanto il dosso venga regolarmente dibassato, che pareggiate acconciamente le concavità. Stimo poi inutile avvertire che appunto per volger il corso dell'acqua nelle direzioni convenevoli, è mestieri adoperare qualche fascinata con piuoli e piccoli pali, perchè se la cadente è alquanto rapida, la sola terra non basta, venendo siccome terra riportata, più facilmente travolta dall'acque a fronte della soda contro cui le medesime voglionsi dirigere.

D'ordinario cotesto ammendamento si dee eseguire mercè fossi d'irrigazione, nell'epoca in cui questa non si esercita. Qualche volta perciò il fosso laterale aperto per formare l'*interramento*, dee servire dipoi all'uopo d'irrigare il nuovo campo sopralzato. Occorrono quindi alcune avvertenze, nel XIV LIBRO da memorare. Che se inoltre mancasse la derivazione da una corrente qualunque, o non potesse costruirsi la presa T, in alcune circostanze si potrà supplire coll'escavare un bacino X a somiglianza di *gozio* ove s'accolgano, mercè i rigagnoli, l'acque superiori del luogo da corrodere e trasportare, nel modo spiegato per la corrosione delle creste nelle *Colmate di monte*.

2529. Il calcolo del dispendio è assai difficile, perchè le circostanze del luogo presentano variazioni e diversità senza numero. Un ettaro ricolmato o, meglio diciamo, interrato può costare 100 lire, e dieci ettari importar solo un dispendio totale di lire 200, cioè 20 lire per ettaro. Concorrono infatti a modificare la spesa le seguenti condizioni:

I. La presa d'acqua tanto costerà allo incirca per interrare un ettaro come cinquanta.

II. La spesa del canale conduttore offre la stessa considerazione.

III. La maggior cadente e volume d'acqua, scema il dispendio di mano d'opera e di tempo.

IV. Il terreno sciolto non richiede il terzo della mano d'opera necessaria per la demolizione del tenace.

V. La manutenzione necessaria durante il lavoro: talora i canali si ostruiscono, le chiuse o traverse di terra col gelo o colle piogge si sconnettono.

VI. La superficie che rimane scoperta in causa dell'erosione fatta dall'acqua richiede diverso spendio per ridurla a prato o coltivazione, secondo la natura del suolo posto a nudo.

La descritta pratica è rimarchevole nel piccolo paese di SIEGEN, d'onde molti bravi lavoratori sono chiamati nel resto della GERMANIA per dirigere la riduzione di terreni a prati irrigatorii. Tra quali era celebre (nel 1845) WIESEN BAUMEISTER terraiuolo-irrigatore, così detto. Questi pratici direttori chiamati ad ammendare un terreno irregolare pieno di rilevati e bassure, calcolata l'altezza cui deono livellarlo perchè profitti dell'acqua d'irrigazione, stabiliscono il lavoro a modo che gli sterri compensino gl'interri: oltracciò, se lo strato superiore è fornito di vecchia cotica, la levano riponendola da lato, per distenderla di nuovo sul sottosuolo riformato. Eseguiscono l'ammendamento poco per volta, perchè le piete levate sieno prontamente riposte a luogo prima di seccarsi o corrompersi ne' mucchi. Compiendosi di questo modo il lavoro a piccoli tratti, sarebbe assai dannoso se non si fossero disposte le misure e livellazioni a dovere, perchè le correzioni riuscirebbero dispendiose quanto il lavoro primitivo. D'onde l'uopo di abilità speciale in cotesti terraiuoli, i quali aggiungono tal perfezione, che spesso appena rilogate le cotiche, s'irriga e si consegue nello stesso anno un raccolto di fieno (1).

Art. III. Dello sterro ed interro parziale.

2350. Estremo ripiego quando non si possa con fosse di scolo asciugare un terreno depresso, e d'altronde non s'abbia terreno da riportarvi, è quello dal FABBRONI consigliato con queste parole in risposta a relativa ricerca. « Osserverei, dic'egli, qual fosse il punto più basso, ed ivi scaverei una con- » serva o bacino vasto abbastanza, cioè proporzionato al bisogno: colla terra » da esso scavata rialzerei i dintorni, e ad esso dirigerei da tutti i lati del campo » de' piccioli rigagnoli o fossetti: con ciò, radunando tutte in una massa le » acque disperse, asciugherei sicuramente il terreno circostante, e mi procurerei » una peschiera in cui tener dei pesci, coi quali compensare ai danni del ter- » reno perduto (2) ». Questo ammendamento, cui accennai altra volta, l'ho notato come *estremo ripiego*, ma realmente potrebbe tornare vantaggioso in luoghi per soverchia bassura incoltivabili, quando si adoperasse per la produzione del pesce a seconda dei principii dichiarati al VI LIBRO, e delle norme da esporre nel XXVI. Il tener de' pesci non offrirebbe compenso a' danni di terreno perduto, come esprimeva il FABBRONI, ma lucro da luogo improduttivo. Non basta: presenterebbe utilità dove esisteva svolgimento dannoso di aria insalubre. Perchè non potrebbe risorgere l'arte de' vivai e peschiere, sì celebre presso gli an-

(1) Felix VILLEROY, *ibid.*, pag. 331.

(2) FABBRONI. Istruzioni elem. di Agricoltura. MILANO 1819, pag. 27-28.

lghi Italiani? • Frequente, scrivea COLUMELLA, tra i nostri maggiori fu lo
 « applicarsi eziandio a queste bisogne, di modo che ancora nell'acque dolci
 « chiudevano i pesci marini, e con egual cura nudrivano *muggini e scari*,
 « come oggi si allevano murene e spigole..... Non solo abbondanti rendevano
 « le peschiere ch'essi aveano costrutte, ma i laghi altresì, che fatti avea la
 « natura, empievano di schiatte marine colà trasferite. Da ciò venne che il lago
 « *Velino*, da ciò che il *Sabatino* ancora, e il *Volsinese* altresì, ed il *Ciminio* (1)
 « produssero *spigole e orate*, e se altre ci sono schiatte di pesci che soppor-
 « tano l'acqua dolce » (2).

2551. Queste notizie che COLUMELLA togliea da VARRONE (3) ed altre con-
 servateci da PLINIO (4) sono ben tali da confortare le speranze di *pescicoltura*
 di recente esternate ed argomentate dal COSTE, e sussidiate da sperimentale
 stabilimento presso UNINGA, incoraggiato dal Governo francese con assegno di
 50,000 lire ai BERTHOT e DETIEN intraprenditori (5). Certo, come avverte sag-
 giamente COLUMELLA, *non a tutti i mari tutti i pesci* (6); ma piuttosto che
 lasciare impaludati luoghi immalsanire le contrade, sarà sempre lodevole divi-
 samento, creando artificiali peschiere, collo sterro delle medesime ridurro colti-
 vabili e salubri, luoghi d'altronde di suolo feracissimo; e guidati dalle celebri
 sperienze dello SPALLANZANI, popolare di pesci acque sin ora produttrici di
 corruzione e di miasma.

2552. *Altra pratica* è tagliare il terreno con fossi distanti uno o più
 metri gli uni dagli altri, ammuccchiando lo sterro nelle striscie d'intervallo, e
 formando così tante *vaneggie*, le quali si coltivano ne' modi soliti, o anco si
 piantano di alberi amanti de' terreni umidi. Il BIROLI praticò questo metodo in
 un pezzo di terra sortumosa: facea espurgare ogni anno i fossi, e riuscì a vederla
 coperta di bellissimi alni (7). Il qual lavoro non risulta alle volte così dispen-
 dioso com' e' si parrebbe; perciocchè il ricavo della scavazione delle fosse get-
 tasi a' lati colla stessa vanga o badile che si adopera, e non v'è l'uopo di condur
 la terra con carrette o altri mezzi di trasporto. È poi agevole rilevare che se ad
 esempio sia necessario sopralzare il terreno per l'altezza di 30 centimetri, fa-
 cendo l'escavo di 60, la superficie delle fosse agguaglierà soltanto la metà di
 quella del suolo che risulta ammendato, cioè a dire la loro larghezza sarà la
 metà di quella delle striscie del terreno sopralzato. Gli annui espurghi delle

(1) Chiamansi oggi il lago *Velino*, lago di *Piè di Lecco*; il *Sabatino* quello di *Brac-
 ciano*; il *Volsinese* quel di *Bolsena*; e il *Ciminio*, lago di *Ronciglione*.

(2) *Nam et harum studia rerum majores nostri celebraverunt, adeo quidem ut etiam
 dulcibus aquis marinos clauderent pisces, atque eadem cura mugilem scarumque nutri-
 rent qua nunc muraena et lupus educantur..... non solum piscinas, quas ipsi constru-
 cerant, frequentabant, sed etiam quos rerum natura lacus fuerat, convectis marinis
 seminibus replebant. Inde VELINUS, inde etiam SABATINUS, item VOLSINIENSIS et CIMINIUS
 lupos auratosque procreaverunt, ac si qua sunt alia piscium genera dulcis undas tole-
 rantia. Script. Rei Rusticae. AUGUSTAE TAURINORUM. Ex Typ. J. Pomba. Tom. III.
 COLUMELLAE, Lib. VIII, Cap. 15.*

(3) R. R. Lib. III, Cap. III.

(4) C. PLINII. Hist. Mundi. Lib. IX.

(5) Compt. Rend. des Séances de l'ACAD. DES SCIENCES, 7 Février 1853.

(6) *Non enim omni mari potest omnis esse ecc. loc. cit.*, pag. 387.

(7) BIROLI. Tratt. d'Agric. NOVARA 1809. Tom. I, pag. 441.

fosse procacciano poi sempre un ottimo materiale, e si da sparmiare ogni concimazione, o almeno gran parte.

Art. IV. Riflesso economico.

2533. Importanza dell'ammendamento. Dopo gli studii fatti nel IV Libro sugli ingegni rinsegnati dalla Scienza Agrologica per riformare le rugosità, e diseguglianze della crosta terrestre, ove dessa è riducibile alla coltivazione, poco rimane a dire sui mezzi meccanici atti a sopralzare luoghi depressi. Comechè tuttavia le bassure sieno di frequente relative anzichè assolute, cioè potrebbero rinsanirsi cotali fondi mediante scoli o colatori che vogliano dirsi, ma sendo che non riuscirebbero a sufficiente declivio, e convenevole sbocco senza passare con lunghe linee in mezzo a terreni elevati e coltivati, quindi cotesti luoghi si offrono assai frequenti, perciò stimai utile aggiugnere le traccie ulteriori norme sul loro meccanico ammendamento. Studii che si parranno poi d'interesse maggiore avvisando alla loro diretta applicazione ad estesi Beni Comunali. Appunto permangono molti di essi in questa riprovevole condizione perchè sortumosi o impaludati, e tenuti inammendabili. Lo che di spesso come avvenne? I conterminali possidenti usufruttando la pubblica negghienza, per cui que' Beni, essendo di tutti, non erano sorvegliati da alcuno, ne chiusero i naturali sbocchi dell'acque e pioventi e sorgive, sottraendosi alla servitù di passaggio che sola potea renderli attivi. Ho io stesso veduto terreni estesissimi, in miserrimo stato per mancanza di scolo, in causa d'essere accerchiati da fondi più alti, o tali che il traversarli con fosse ampie e profonde e di molta lunghezza importerebbe soverchio dispendio. Ne' Consigli delle Comuni cui appartenevano, avrebbe taluno desiderato di por termine a quell'avanzo di antichi assurdi di lasciare a pascolo comunale terreni che di quel modo non fruttano ad alcuno: ma quella loro condizione tenuta per incorreggibile, manteneva troppo in tutti il convincimento che ad altro miglior uso non fossero perciò riducibili.

2534. Per la qual cosa soggiunsi in questo CAPITOLO, eziandio que' lavori di ammendamento che a prima giunta si parranno superiori all'economiche forze del privato agricoltore. Ma per le Comuni, *Consorzii* d'associazione, non solamente s'estimeranno possibili ma vantaggiosi e talvolta necessarii. Esistono infatti bassure il cui *prodotto* è pascolo non solo magrissimo, ma qualche volta anche dannoso, perchè le bestie che vi si conducono scemano di carne e di latte.

2535. I Governi dovrebbero intervenire quando le Comuni non comprendono abbastanza il loro vero interesse di migliorare i terreni comunali per loro e pubblico vantaggio, sottraendoli al meschinissimo provento di magro pascolo per consacrarli alla produzione. Il governo Belgico ha dato assai lodevole esempio della vera e buona influenza governamentale ne' grandi ammendamenti della *Campine*. Dirette le acque sugli altipiani coi canali da cui doveano trarsi le vene d'irrigazione, la maggior parte delle lande e scopeti che poteano vantaggiarne, erano proprietà Comunali. I lavori dipendenti da idee, e dispendii

collettivi; la resistenza de' Comuni contro qualunque trasformazione de' loro inculti; la caponaggine contro ogni novità comechè vantaggiosa; la penuria di cognizioni, e di capitali, erano tanti ostacoli all'applicazione sollecita del proposto sistema di ammendamento. Quel Governo con mezzi accordatigli dalle Camere, coll'adesione de' Comuni meglio illuminati da cui ottenne la cessione degl' inculti, fece egli stesso i primi lavori di ammendamento primordiale, comprendenti le prese d'acqua, i canali, e fosse di derivazione e di scolo. Così preparati quei terreni, e ridotti colle opere principali d'ammendamento, furono venduti all'asta per lo prezzo di prima compra, e delle spese occorse: le Comuni furono rimborsate del valore dei ceduti terreni, e lo Stato de' dispendii sostenuti. Di più, lo Stato medesimo ha comprato porzione di tali Beni, e vi ha compiuti gli altri lavori di ammendamenti stabili secondarii per ridurli a prati irrigatorii.

2556. Del concorso governativo nelle intraprese de' privati è per avventura soverchio aggiugnere parole, cui sarebbe pazzia sperare ascolto conforme l'Eco risponde subito al suono. Forse è molto augurarsi che non s'accresca, per mal consigliate opere pubbliche, il numero de' luoghi inammendabili, benchè a dir vero non manchino esempi d'autorevole intervento per temperare soprusi e prepotere di compagnie, o inconsiderati decreti d'autorità secondarie.

2557. Esempio. Alcuna volta infatti ammendamenti meccanici vennero prescritti dall'autorità in occasione di strade ferrate. Singolare esempio ha offerto la strada del Nord, la quale dovendo passare presso la piazza militare di ARRAS parte mediante sterrati, e parte mediante rilevati, ebbe a sopportare il dispendio di ridurre i terreni al livello della strada. Fu necessario per non isterilire que' fondi così da manomettere, onde pareggiarli secondo uno spalto il quale non lasciasse risalto alla strada, di levare con accuratezza lo strato vegetale e riporlo in depositi: dipoi diminuire o rilevare il sottosuolo a ragguaglio della nuova disposizione da recarsi alla superficie, lo che fatto si ripose lo strato vegetale a suo luogo. L'amministrazione offerì per indennità de' proprietari, o fittajuoli degli appezzamenti riformati un compenso della rendita dell'anno, e degli ingrassi. Quasi tutti accontentaronsi, alcuni pochi nondimeno richiesero ulteriore compenso per l'svilimento di prezzo della proprietà, risultante dalle tre cause seguenti:

1° Il declivio dato alla nuova superficie, onde l'acque trascinerebbero gl'ingrassi delle parti superiori verso la più depressa, conseguendone disegualianza di prodotto nella coltivazione.

2° Il miscuglio di materiali eterogenei alla terra vegetale.

3° La soppressione del sottosuolo d'argilla, onde in tempo di siccità il soprassuolo ne risentirebbe maggior danno, perciocchè la marna ammetterebbe un infeltramento troppo maggiore e precipitoso.

2558. Rintuzzarono cotali obiezioni i periti dell'amministrazione, osservando:

1° La pendenza data al terreno essere sì scarsa da non poter promuovere quel travolgimento di concimi.

2° Niuna materia eterogenea essersi aggiunta.

3° Il sottosuolo essersi rimosso soltanto in parte, onde non aver cangiato natura.

Ora la nuova pendenza essendo di 0,02, di 0,03, e di 0,04 per metro, il

Consiglio di prefettura decretò doversi per compenso del primo articolo accordare franchi 2 per aro del terreno con 0,02 di pendenza; franchi 4 per quello di 0,03; e franchi 6 per l'altro di 0,04. Scartato il secondo ricorso perchè non sussistente, ammise il terzo non appoggiandosi sul riflesso esternato dai ricorrenti, ma su questo strano motivo: che il terreno vegetale essendo stato sconvolto a metri 0,50 di profondità, farebbe facoltà per lunghi anni agl'ingrassi di feltrare senza profitto delle piante coltivate: e quella iattura calcolò a quattro franchi per ettaro.

Contrariamente il Consiglio di Stato (1) avendo anche rilevato che la declività non superava 0,025, annullò quel decreto del consiglio di prefettura.

2539. L'utilità poi materiale di trasformare gl'incolti Comunali in fondi produttivi, si argomenta facilmente dall'esempio di quelli dianzi citati della Campina. Prima del 1842 un ettaro di scopeti si valutava 30 a 40 lire: appena si conobbe il disegno di ammendarli salirono a 80 lire, e più ancora, perciocchè furono ceduti allo Stato per lire 150, e dipoi all'asta pubblica sino a 250. Il valore di 1219 ettari resi irrigabili è risultato come segue.

Valore de' 1219 ettari ridotti	Lire 173,650,15
Spese di ammendamento ecc.	160,216,65

Utilità	Lire 13,433,52
Altri vantaggi ottenuti dallo Stato nei diritti di registro ecc.	19,244,29

Aumento totale del capitale impiegato dallo Stato.	Lire 32,677,81

Il Governo belgico ha quindi utilizzato il 20 del 100; oltracciò ha conseguito il vantaggio di creare una sorgente di lavoro e di produzione, e col suo esempio ha deciso i privati ad imitarlo. Il medio dispendio poi a mano di privati, è calcolato per ciascun ettaro:

Compra del terreno incolto	Lire 160
Ammendamenti stabili primarii	180
secondarii	250
Concimazione	200
Sementi di foraggio	70
Interessi del capitale sino alla prima raccolta	40

	Lire 900

2540. Ma l'ettaro così ridotto vendesi anche Lire 2700, e con vantaggio competente pel compratore. Ecco perciò la spiegazione del concorso di numerose Compagnie per operare ammendamenti che in tre anni triplicano il capitale impiegato; ed ecco di qual guisa si ottengono in una contrada la produzione dei

(1) Decreto 28 dicembre 1849. V. *Ann. des Ponts et Chaussées*. Mars et Avril, 1850.

foraggi, l'accrescimento del bestiame, la circolazione del danaro, e l'aumento della popolazione (1). Ora tutti questi benefici sono incomparabilmente maggiori quando coll'ammendamento si recuperano terreni, improduttivi non solo, ma depressi ed insalubri.

2341. Un **equivoco** infine ho da notare; nel quale incolgono gli scrittori agronomici quando affermano quasi unanimi, che l'accingersi ad ammendamenti di questa natura è improvvido consiglio, giacchè con egual somma può comperarsi altrettanto terreno in buono stato, sparmiano i pensieri, le cure, e le noie del disegnare e vegliare l'esecuzione di lavori, alcuna volta poi nel fatto soverchianti il calcolato dispendio. *Equivoco* dissi, perchè non sanno vedere oltre la speciale agricoltura privata, e con più largo senno avvisar dovrebbero a quanto alla agricoltura nazionale si compete. Per non ripetere identiche idee con identiche parole, farò supposito che lo ammendamento di 10 ettari importi per rilevarli terrapiando, a lire 600 per ettaro, circa lire 6 mila; e che con questa somma si potesse far acquisto in altro luogo di 10 ettari produttivi. Quel terreno depresso, dopo ammendato, rende ad esempio 300 lire annue come l'altro acquistato. Ma quel primo se dee rendere 200 lire al proprietario, ne offre in pari tempo circa altrettante per compenso al lavoratore che il fa produrre. Dunque realmente il terreno ridonato coll'ammendamento alla coltivazione, oltre fornire quella rendita al possidente, ne crea una nuova per l'operaio; e considerato sotto l'aspetto di utilità pubblica, il depresso fondo quando venga ammendato crea una produzione rispondente al frutto di quasi il doppio del sostenuto dispendio.

CAPITOLO XVIII

PIANEGGIAMENTO DE' PENDII.

Sommario. — ART.º I. Norme generiche. — ART.º II. Pratiche speciali. — ART.º III. Riflesso economico.

2342. **Pianeggiamento** vuolsi intendere in questo CAPITOLO per *riduzione dell'erte e pendii a inclinazione accessibile al coltivare cogli ordinarii strumenti rurali*. Ed ha precipuo rispetto a que' luoghi sì ripidi da indurre sterilezza assoluta. L'arte forestale nel XVIII Libro ne insegnerà di conservare a tutt'uomo l'apparato di rigogliose boscaglie onde vestonsi talora balze e dirupi affatto scoscesi. Ma dove mancano, e il terreno è suscettivo di produrre biade

(1) DELACROIX. Ingegn. des ponts et chaussées. V. Journ. d'Agriculture pratique. Juin 1832. Le affermazioni di fatto del DELACROIX sono una solenne mentita al rapporto ch'erasi diretto dall'HERBET al Governo Francese, inserito negli *Annales Agronomiques*. Juillet 1831.

o foraggi, anzichè lasciare che le vicende atmosferiche poco a poco il travolgano, l'opera dell'uomo dee procacciare di sostenerlo ed affermato ridurlo a superficie ch'è possa coltivare.

L'arte del *pianeggiamento* è antica in Italia forse quanto i deplorati diboscamenti. Tuttavolta s'è voluto colpare il coltivatore montano della ripidezza e dello scoscendimento de' fianchi dell'Apennino e dell'Alpe!

Ma per vero dire, chi può contare le centinaia di gioghi che si elevano 2000, 5000, e alcuni 4000 metri sul mare! Or dappoichè li veggiamo ignudi di piante boschive, diremo ancora che l'uomo ne li abbia svestiti, e resi perciò scoscesi tutti que' fianchi, que' balzi, quelle rupi? Senza ricorrere a colpare diboscamenti, possiamo ben comprendere come « i vapori acquei prevalentemente si addensino sulle montagne: le acque che da esse precipitosamente scendono alla pianura, incessantemente ne logorano il dorso, ne fanno crollare le vette, ne sguariciano il fianco, e trasportano i materiali ivi eccedentemente accumulati a colmare le depressioni: ma insieme trascinano con sè gli elementi delle rocce che gli agenti esteriori disgregarono alla superficie delle montagne stesse, ed i prodotti della vegetazione la quale su di esse incessantemente si rinnova: e mentre all'azione distruttiva del torrente immediatamente succede la squallida e sterile deposizione de' materiali più voluminosi e pesanti, il fertile terriccio è trasportato sino alla conseguente vallata, e nelle succedenti lontane pianure, ed ivi uniformemente distribuito. Da migliaia e migliaia d'anni, i materiali elaborati nelle montagne dell'ABISSINIA e nelle remote montagne della LUNA sono recati sino a 2500 miglia di distanza ad arricchire d'inesauribile fertilità le sponde del *Nilo* » (1).

Oltracciò volgiamo uno sguardo, per esempio, ai monti del MUGELLO, della FALTERONA, del CASENTINO e dell'ALPE della LUNA d'onde scende l'*Arno*. Dopo aver coperto come lago il piano ov'ora sorge FIRENZE, s'apri egli un varco ne' colli presso la GONFOLINA, e correndo contro le falde del monte PISANO, compose quel gran delta che è tra PISA e il Mediterraneo. Possiamo noi concepire gli scoscendimenti ch'avrà promossi quella vicenda geologica, quella forzata barriera, e diremo che i diboscamenti ne furono la causa? (2) Noi veggiamo invece, ovunque è ben diretta coltivazione, con perpetui sudori e dispendii avversar l'opera incessante della Natura, tendente ad adeguare le diseguaglianze della

(1) MENECHINI. *Lez. Orali di Geografia Fisica*. PISA 1851. Parte I, pag. 246 e 247.

(2) Che i diboscamenti null'abbiano che fare o assai poco colla torbidezza de' fiumi, fenomeno tant'antiorie a que' pretesi errori dell'uomo, se pure non bastasse quanto n'ho detto addietro, in ispecie ne' §§ 902, 903, 969, 979, si può in ispecie rilevare dalle contrade, per così dire, vergini di coltivazione. Citerò quest'altro fatto del *Mississipi*, di giunta a quelli del § 969. Poichè i suoi tributari « scendono da elevate montagne, ed attraversano regioni per la massima parte coperte di lussureggiante vegetazione, è facile l'intendere come avvenga che assieme agli altri materiali più o meno voluminosi e pesanti, seco trasportino pure e rami, e tronchi, e alberi interi. Chè non di rado avviene sui fianchi precipitosi de' monti solcati da poderosi torrenti, lo sfransarsi di più o men vasti lembi di terreno, talora anche coperti da grandi boschi, che vengono così ad essere travolti nella corrente. Alcuni di que' grand'alberi pervenuti nella flumana rimangono più profondamente sommersi colla estremità inferiore più pesante, ed obliquamente diretti verso la superficie dell'acque presentano grave pericolo ai navigli..... sono causa ch'altri sopravvegnenti s'arrestino e s'accumolino..... formando anche talvolta un ponte naturale che abbraccia tutta la larghezza del fiume..... Nel 1816

crosta terrestre. E gl' ingegni de' muricci, terrazze, ripiani, ciglioni ne attestano dell'assidua cura dell'agricoltore del poggio e della sua lotta instancabile coll'azione della gravità e delle meteore, perchè i fianchi de' colli non si scoscescano come ha luogo ove l'arte del coltivare non intravviene.

2543. Le colmate di monte per verità sono l'ammendamento più agevole, più diretta e più economica per porreggere i luoghi soverchiamente inclinati. Tuttavolta dopo la trattazione di quelle, non è da trasandare gli altri mezzi puramente meccanici, a utilità di coloro che le colmate dispongono, o hanno terreni in condizioni che le rendano meno pratichevoli, o non abbastanza economiche. Quindi esporrò alcune norme principali di *pianeggiamento* così distinte:

Art. I° Norme generiche.

• **II° Pratiche speciali.**

• **III° Riflesso economico.**

Replicherò l'avvertenza che il presente ammendamento non si riferisce a quegli assestamenti di superficie, peculiare subbietto del LIBRO seguente, ma soltanto alla radicale riforma di luoghi per inclinazione eccessiva incoltivabili, ed al dibassamento di dossi elevati che richieggono lavori di notevole impegno e dispendio.

Art. I° Norme generiche di pianeggiamento.

2544. Le operazioni descritte nel precedente CAPITOLO in gran parte addiconsi pure al subbietto presente. Trattasi infatti di *movimenti di terra* (§ 2511), di *dissodamenti* (§ 2514) e comprendono il *paleggiamento* (§ 2515) l'*acconciatura* (§ 2516) il carico, trasporto e discarico da luogo a luogo. Oltracciò ricorre necessaria la *pigiatura*, e l'*impellicciamento* o *incoticatura*, delle quali opere tuttavolta sarà più opportuno cenno nell'ARTICOLO successivo. Piuttosto, non riguardando ai soli luoghi montani, ma eziandio a riduzioni di prominenze rilevanti anco in terreni di pianura, fo stima aggiugnere più speciali norme sui diversi mezzi di trasporto, adoperati per queste congiunture. Le quali non sono infrequenti in ispecie nei territorii depressi ove le disorbitanze idrauliche danno spesso occasione a lavori di questa fatta. Le nuove inalveazioni

vi esisteva uno di tali *rafts* (zattere) formatosi per l'accumularsi degli alberi che la corrente vi avea recato in 38 anni, e si continuava per la lunghezza di 10 miglia (18 chilom.) su 220 metri di larghezza ». *MENEZINI. Lez. Oral. di Geogr. Fisica*, luogo citato, pag. 286. Questo immenso cumulo crebbe fino al 1853, e sopra vi si sviluppò una vera *selva*, che lo Stato della Luigiana fu costretto con quattro anni di lavoro di demolire per ristabilire la navigazione. Tutte enormi masse di alberi galleggianti, che presso alla foce del Messico all'epoca delle piene di primavera si estendono per molte centinaia di miglia (ib. pag. 286) e certo non imputabile veruna ad artificiali diboscamenti!

abbandonano i vecchi tronchi con arginamenti cospicui divenutigli inutili: le sciagurate vicende di rotte coprono poderi fertilissimi con alti strati di ghiaie, o d'arene infeconde; altre volte vi depositano enormi cavalloni di sterili sabbie; spesso infine scanni, banche, dune, e sedimenti di melma otturano sbocchi agli scoli. Laonde non rado occorre di riparare appunto coll'arte de' *pianeggiamenti*, togliendo cotali dossi per ridurre i campi all'anteriore condizione.

2345. I mezzi di trasporto più comuni sono i seguenti, come s'avvisa in genere nel IV LIBRO.

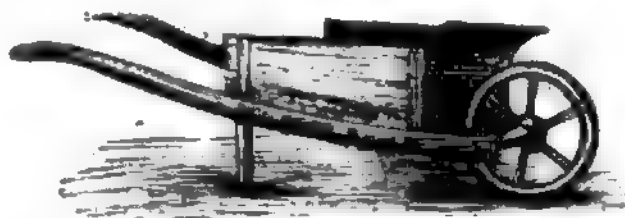
1. Con *cesti*; impiego di uomini, donne e fanciulli.
2. Con *gerle*; impiego di soli uomini.
3. Con *barelle*; impiego di due uomini per arnese.
4. Con *carrette*; impiego d'un sol uomo per arnese.
5. Con *ruspa*; impiego d'un cavallo o di due bovi con un conduttore.
6. Con *barocci*; come per la ruspa.
7. Con *macchine speciali*; impiego d'animali, o del vapore.

2346. I cesti o panieri si recano sul capo dagli operai e riempionsi con 10, o 12 chilogrammi di terra o altra materia; il qual peso è proporzionato alla forza dell'operaio, conciossiacchè veggansi, non lodevolmente anco in Piemonte, fanciulli e fanciulle concorrere a cotesti trasporti! Il vantaggio di questo metodo è di passare per qualunque specie di luoghi, traversando anche fossi, salendo sentieri pendii. Si calcola 3000 metri per ora il viaggio di ciascuno portatore tra l'andata e il ritorno, quante volte trovi sempre altro cesto carico e pronto, e siavi il terrajuolo destinato per aiutarlo a porlo in capo.

2347. Le gerle sono strumenti usati da lavoratori montani che trasportano sino il concime alle vigne, e ne discendono i frutti. Il viaggio si calcola a 2500 metri per ora, ma il carico aggiugne anco dai 50 ai 60 chilogrammi. A ragione i nostri antichi davano ai portatori in genere, nome di *bastagi*, conciossiacchè al fatto lavoro si paia più convenevole a giumento che ad uomo. Tuttavia chi ha d'uopo di fare sterrati ragguardevoli non vuol per filantropia inutile o inopportuna correggere egli solo il costume d'una intera contrada, e sceglie tra i mezzi diversi quello che più gli torna economico, e conveniente alla natura dell'intrapresa.

2348. La barella è strumento rustico e di facile costruzione: si carica di 40 a 50 chilogrammi, ed a brevi distanze anco del doppio; non è d'uso vantaggioso ove il terreno offra notevole inclinazione.

Fig. 384.



2349. La carretta (1) (o *curriuola* del CAVALLIERI) ne' diversi paesi ha dif-

(1) Probabilmente il *carruccio* del SODERINI, quando esprime: Si può far portare ecc. con *barelle* o *carrucci sul sodo*, benchè i vocabolaristarii vogliano interpretare *carruccio* per piccolo carro.

ferenti forme e capacità (fig. 384). Ne' pubblici lavori ha contenenza di 50 chilog. di terra, e il lavoratore percorre con essa 2400 metri all'ora tra l'andata e il ritorno, con fatica proporzionale anco al suolo percorso. Il generale VAILLANT pretende che l'inclinazione massima per cui abbiano da salire le carrette non dee eccedere l'8 del cento, cioè l'altezza alla quale ascende non superi il dodicesimo della distanza. Olttracciò la distanza medesima ha un limite; onde pesando la *carretta* vuota 15 chilogrammi, il carico convenevole deve ridursi a 40 chilog. per la distanza di 34 metri: volendo caricarne 50, il ricambio delle *carrette* dee farsi ad intervalli di 29 metri.

2350. La **ruspa** o raspa fu descritta col nome di *Ravale* da alcuni, con quello di *Divallatore* da altri (1); come può scorgersi dalla fig. 385, guernita

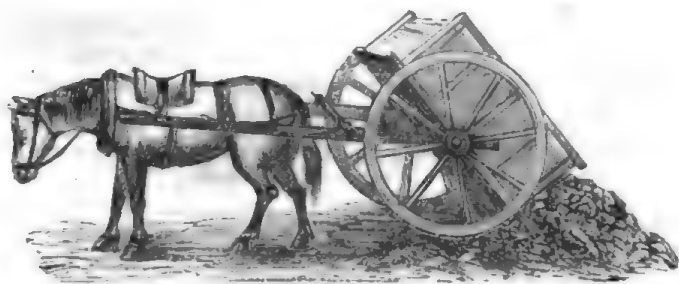
Fig. 385.



di lastra di ferro a foggia di lamina tagliente in B, assai speditamente si carica da se medesima, penetrando nel terreno smosso dall'aratro, in senso normale alle *fette* sollevate dal medesimo. Trascina il suo carico a discrete distanze, ed è solo mestieri alzare il manico C per iscaricarlo, intantochè l'animale che lo tira prosegue il suo cammino. Impiegando due bovi o un grosso cavallo, trasporta maggior volume d'un baroccio comune da scocco, il cui scatto richiede più tempo che non quello della ruspa. Questa inoltre, quando condotta da esperto *terraiuolo*, può compiere il suo scarico in più riprese, e pareggiare agiustatamente anco le minori bassure.

Del lavoro della ruspa s'è detto al § 2320, e si è fatto alcun cenno dell'economia del lavoro che si fa colla medesima (§ 2522) dopo eseguito col vomere il dissodamento del terreno. Il *baroccio* è ordegno notissimo (fig. 386): e

Fig. 386.



(1) Giorn. d'Agricoltura, Arti e Commercio. Tom. II, pag. 304. MILANO 1822.

delle vere macchine, come le chiamano d'*affossamento*, si troverà distinto cenno nel XXIX Libro; dove l'ARCHITETTURA RURALE terrà pur conto degli strumenti ed attrezzi in ispecie meno comuni.

Ma quale fra tutti cotesti mezzi di trasporto dovrà preferire l'agronomo per trasportare materiali che ingombrino il suo campo, ovvero distruggere e recar fuori dal medesimo dossi fiumi, e prominenze qualunque? Ricorderò prima la formola generale, di poi recherò il prospetto di confronto, escluso quello della ruspa, il cui effetto non trovo calcolato che col computo all'ingrosso dato dal RIDOLFI (§ 2522).

2551. Confronto de' mezzi di trasporto. Nel IV Libro i valori del trasporto con *carretta*, ovvero con *carrettone* o *baroccio*, supponendo la prima condotta dall'uomo, e l'altro tirato da un cavallo, ovvero da due bovi compreso il conduttore, sono rappresentati dalle formole *c* e *C* espresse coi seguenti valori

$$c = \frac{2 p D}{100} \qquad C = \frac{P (2 D' + d)}{L \times C}$$

nelle quali rappresentano,

- c* il prezzo del trasporto colla *carretta*;
- C* quello col *carrettone*;
- p* il prezzo della giornata del manovale conducente la *carretta*;
- P* quello della giornata del *carrettone*;
- d* il tempo impiegato nel carico e scarico;
- L* il tratto in chilometri percorsi in un giorno dal *carrettone*;
- C* la cubatura del carico;
- D* la distanza in decimetri per la *carretta*;
- D'* la medesima in chilometri pel *carrettone*.

Si dee notare 1° che il tempo *d*, corrispondente a quello impiegato nel caricare e scaricare si ragguaglia a lineare distanza in metri, cioè si calcolano 15 minuti (§ 2524) equivalere a metri 600.

2° Il tratto *L* percorso in un giorno di lavoro dal baroccio è valutato (§ 2554) chilometri 36.

3° Le distanze *D* e *D'* nella formola sono raddoppiate, perchè deono rappresentare il *viaggio* e *controviaggio*.

2552. Per discendere a calcoli più alla mano degli agenti campestri, si noti prima di tutto che la distanza è l'elemento il quale influisce a modo da rendere in alcuni casi preferibili i mezzi di trasporto, che in altri saranno da posporre. A troppo corta distanza, il carico si ripete frequentissimo: quindi conviene eseguirlo nel modo più sollecito che si possa, altrimenti, in ispecie i barocchi, rimangono fermi la plupparte della giornata di lavoro. Il GASPARIK ha dato speciali prospetti del costo de' trasporti eseguiti con *cesti*, *gerle* ecc.: basterà notarne uno di comparazione tra i medesimi.

2553. Il prezzo di trasporto di 100 chilogrammi, a un chilometro, ascende per ciascuno de' varii mezzi come segue per le diverse distanze (1).

(1) GASPARIK. *Cours d'Agriculture*. T. III, pag. 281. Ediz. cit.

Distanza		Cesti		Gerle		Barelle		Carrette		Barocci	
Metri	20	Lire	0,95	Lire	0,65	Lire	1,10	Lire	0,70	Lire	0,95
"	30	"	0,80	"	0,56	"	1,08	"	0,60	"	0,62
"	40	"	0,72	"	0,55	"	0,95	"	0,55	"	0,47
"	50	"	0,68	"	0,48	"	0,92	"	0,52	"	0,59
"	60	"	0,65	"	0,48	"	0,90	"	0,50	"	0,55
"	100	"	0,58	"	0,46	"	0,86	"	0,48	"	0,21
"	500	"	0,52	"	0,40	"	0,80	"	0,45	"	0,06
"	1000	"	0,51	"	0,28	"	0,80	"	0,42	"	0,05

2554. Corollarj. La *carretta* a distanza di 30 metri torna più economica del *baroccio*: sino a quella di 40 metri prevale alla *gerla*, ed è sempre superiore al *cesto* (1).

Il *baroccio*, quando *a scocco*, o vuoi *a ribalta*, non esige per lo scarico che due minuti di tempo valutati 120 metri di viaggio, il quale considerasi in complesso per una giornata di lavoro e compreso il *controviaggio* a 56 chilometri percorsi in terreno abbastanza consistente. Al di là de' 55 metri supera tutti gli altri mezzi di trasporto in ispecie quando non dee per lo scarico, o carico, o pel ritorno, voltare e mettersi a posto troppo difficilmente.

La *ruspa* riuscirebbe superiore a tutti gli altri arnesi perchè sparmia affatto l'operazione del carico o del discarico; ma oltre 50 o 60 metri affatica soverchiamente gli animali.

2555. Investigati i varii mezzi di trasporto, quando trattasi di *pianeggiamenti* di prominenze da togliere ne' terreni di pianura, qualche volta l'unico imbarazzo nasce dai posti in cui depositare il materiale che se ne ricava. Ma si comprende agevolmente che dipende dalla qualità del medesimo il preferire di spanderlo o distenderlo acconciamente sulla superficie circostante, ovvero gettarlo in qualche vecchio inutile fossato, o in canale che corra con velocità sufficiente per travolgerlo, o infine contro interne o esterne spalle degli arginamenti d'alcun fiume. Ne' *pianeggiamenti* invece destinati ad emendare coste o fianchi di poggi, come fo chiaro per l'ARTICOLO seguente si procaccia di eseguire lo sterro in volume allo incirca eguale allo interro o rilevato, contemporaneamente da costruire. Sarebbe soverchio soggiugnere come le accennate diverse condizioni rechino diverso lavoro o dispendio, e quanto perciò debba il saggio economo porvi attenta considerazione perchè non glie ne incolgano gravi errori nel formare il divisamento primitivo della intrapresa.

2556. Il dovere di brevità mi costringe a rimandare il lettore al IV LIBRO, non che ai CAPITOLI precedenti per dedurne l'altre particolarità che per avventura rimanessero da conoscere sulla pratica esecuzione del dissodamento, o sterramento de' rilevati da pianeggiare. Intorno a che minutamente s'intrattenne il

(1) Ho veduto più volte in pubblici lavori il trasporto fatto colle ceste, e l'effetto non rispondea nè al numero nè alla fatica delle donne e fanciulli impiegati: cento robusti terraiuoli colle carrette avrebbero eseguito il lavoro di 300 povere imbelli creature, in quali poi senza distinzione d'età vengono caricate da cesti più o meno pieni, secondo l'intemperanza di chi sorveglia i caricatori.

GASPARIN nel suo CORSO D'AGRICOLTURA: ma i molti subbietti da lui ommessi, e secondo il piano distinto nel PRODROMO occorrevoli di speciale trattazione nella presente OPERA, mi fanno toccar di volo gli argomenti (d'altronde per mia stima meno meritevoli d'ulteriori dilucidamenti) che in parte emergono dai ragguagli delle norme particolari; come per l'argomento in discorso si può rilevare da quelle recate nell'ARTICOLO che succede.

Art. II. Pratiche speciali.

2557. Il pianeggiamento de' dossi, scanui, vecchi arginamenti inservibili, ed altri rilevati qualunque da togliere da terreni di pianura, è lavoro più o meno d'egual natura ed esecuzione, e l'accorgimento più importante sta nel trascegliere fra i varii mezzi di trasporto dianzi accennati, e quand'è possibile tra i luoghi più acconci ove eseguirne il discarico (§ 2555). Il **pianeggiamento** invece de' pendii, ed erte montane, senza toccare delle *Colmate di monte* (CAP. XVI) offre metodi e pratiche diverse di *serre*, *ciglioni*, *ripiani*, *terrazze* ecc. descritte da parecchi autori georgici (§ 2210 e 2211 nelle note), e delle quali abbiamo esempio per tutto, nei più bei colli Italiani. Lungo sarebbe intrattenersi della descrizione d'ognuno: toccherò dunque solo de' principali, e in fine di quello per avventura più semplice ed economico.

[1] Norme generiche del ciglionare.

2558. Principal cura innanzi tratto sia quella d'osservare il grado d'inclinazione del suolo, cioè di quanti centimetri consti per ciascuno metro: poi investigarne la natura e la qualità per conoscere se sia soggetto a smottamenti, ed a gemitivi. Nel caso che risulti mal fermo, quando ciò derivi da corrosioni, e da difetto di smanco al piede, si muniscano i borri contigui di briglie, serre o chiuse, come fu additato nel CAP. XII: quando la causa provenga da interne ossia latenti acque, si ripari fognandolo, come si disse al CAPITOLO VII; il qual lavoro sopprimerà pure i gemitivi.

2559. Il pianeggiamento de' luoghi soverchiamente inclinati, coi meccanici mezzi consiste nel permutare una superficie concava o convessa in un'altra, il cui profilo è linea spezzata composta di linee più o meno orizzontali interpolate da linee più o meno inclinate. Le nuove superficie orizzontali chiamansi anco *piani*, *ripiani*, *campi*, *terrazze* ecc.: l'altre inclinate diconsi *ciglioni*, *cigli*, *sponde*, *argini*, *scurpe*, o anche talora *scaglioni*. L'arte di tramutare la naturale superficie nella nuova artificiale a gradinate o ripiani, in Italia antichissima è detta *ciglionare*.

2560. Ciglionare. Tolta la inclinazione ai poggi, può affermarsi col BICCUI, rimossa la vera cagione della loro sterilità. Perciò prescrivea il LANDESCHI che se un terreno misurato da alto a basso sia di circa 200 metri di lunghezza e nella parte superiore alzi metri 12 o 15 sulla inferiore, si dee ciglionare stabilmente nella parte più bassa. Che se questa rasenti un rio, o corso d'acqua,

nel costruire il *ciglione* deonsi in esso porre macchie e virgulti di salci, vetrici, pruni, rovi ecc. Dipoi in distanza di circa 12 o 15 metri formare altro *ciglione*, e parimenti altri con egual distanza, e ciascuno di altezza circa un metro, dandogli discreto pendio ossia scarpa convenevole.

I *ciglioni*, a differenza degli argini fatti per contenere l'acqua, si elevano per sostenere la terra che si ricava alla loro base e gettasi alle loro spalle. La scarpa o petto del *ciglione* si dee incoticare, cioè incrostare di cotiche, ossia piote di prato, ovvero zolle di terreno erboso. Stimo nondimeno più economico il dare a cotali scarpe l'uno e mezzo di base sopra uno d'altezza, e meglio se d'avvantaggio; poi seminarvi *erba medica* se il terreno è di buona qualità, e in diverso caso *lupinella*. Questi vegetabili in causa del lavoro profondo, cui equivale ogni grosso strato di terreno riportato, offriranno tante striscie di ottimo prato, quante le scarpe de' *ciglioni* costruiti. Nè il successo sarà manchevole quando si formino nel Febbraio e Marzo, e nell'acconciare il terreno alla descritta foggia, non sia soverchiamente pigiato e mazzerangato. Facile del resto lo applicare le norme date per la fattura degli argini (§ 991).

2561. Il terreno riportato e pianeggiato, a tergo del *ciglione* abbia leggera pendenza non verso la cresta di questo, sì bene verso la base del *ciglione* superiore: cioè, per dirlo co' pratici, il terreno piova in senso inverso della linea di generale inclinazione del poggio. Ne consegue l'obbligo di fare al piè d'ogni *ciglione* uno scolino il quale accoglie l'acqua di tutto il ripiano o terrazza che si estende sino allo spigolo del *ciglione* inferiore.

Queste norme generali vengono messe a numero, e meglio comprese colle più speciali che seguono. S'avverta intanto che offerendosi terreno negl'inferiori strati ingombro di pietre, usano costruire con queste il petto del *ciglione* il quale non potendo allora riuscire produttivo, e consentendolo il volume ed anco la figura di cotali pietre, si fornisce di scarpa rispondente a mezzo metro di base per un metro d'altezza. Queste costrutture però, se non si facciano con larghe pietre all'esterno, e con diligente cura, oltre il costare più de' *ciglioni* di terra, richiederanno anco un'annua spesa di mantenimento forse maggiore.

[2] Pratica toscana.

2562. Già il CRESCENZIO accennò a *ritenttoi* e *cisali* acciò la terra non iscorra posciacchè sia lavorata. Tutto l'Appennino offre visibili tracce di muricci antichissimi a sostegno di lavoratii campicelli, poscia col volger di secoli o per migrare dei montaneschi e colligiani coltivatori, abbandonati e diruti. Gettar le pietre del campo sul confine, dal lato più basso del poggio: dipoi alloggarle, assettarle di certa guisa in ischiera per impedire al terreno di scorrere insensibilmente oltre il proprio confine, sono ingegni attuati in quasi tutti i posti che nelle gole de' monti e su per l'erte offrono alcun po' di terreno atto alla coltivazione. Ma i Toscani, per mia stima, fra tutti si segnarono; dovunque i loro colli col giulivo aspetto della più florida vegetazione l'attestano. E per soprammerce ne lasciarono scritti i precetti; migliorando a mano a mano le pratiche; finchè poi si venne alla più preziosa di tutte, cioè alla *Colmata di monte*, destinata con quel decorso di tempo, ineluttabile perchè i miglioramenti agronomici

prendan radice, a limitare a poche circostanze di luoghi la continuazione dell'arte del ciglionare. Dirò adunque di cotali pratiche, coi miglioramenti del LANDESCHI, del BARONI, del BICCHI Antonio, del BICCHI CINTIO ecc.

2563. Prima operazione, dichiarava egregiamente il BARONI, quella di levar l'acque della vetta (1). Un fosso la contorni a corona, il quale sia quasi orizzontale e non abbia più di qualche centimetro per metro di pendenza. Nei terreni in pendio però, generalmente parlando, questa pendenza de'scolini o fossati si faccia maggiore che in terreno piano, perchè altrimenti l'acque riverseranno dal labbro di detti scoli che rimane dal lato di sotto. Quest'avvertenza non è rimarcata dai pochi scrittori georgici che hanno trattato della coltivazione dei terreni pendenti; me l'apprese sul luogo un contadino, facendomi rilevare tanta essere la foga dell'acque concorrenti negli scoli montani, che se non abbiano in questi una certa velocità, traboccano ancorchè di capacità relativamente abbondante. Il BARONI stabiliva la pendenza loro dai 2 ai 3 centimetri per metro (2), ma se il terreno è compatto sarà più facile evitare i traboccamenti sovraccennati, la mercè di una pendenza alquanto maggiore. La linea del fosso dovrà condursi per le concavità della piaggia secondando sempre la prestabilita linea di cadente.

2564. Seconda operazione è marcare le fosse o scassi per collocarvi le piante a distanza di metri 15 circa, o meglio 20 l'un fosso dall'altro. La direzione scelgasi a modo che i scolini, da escavare dipoi paralleli ai filari delle piante, non abbiano pendenza maggiore di 50 centimetri per ogni cento metri di lunghezza.

2565. Terza operazione. La terra degli scassi la cui sezione scorgesi in K nella figura 387 rappresentante il taglio della piaggia, si getti sulla superficie precedentemente



Fig. 387.

(1) *Del modo di coltivare i poggi incolti e dirupati ecc.* Atti della R. Soc. Econom. di FIRENZE ossia de' Georgofili. Vol. 5, pag. 421.

(2) « Ezzo (fosso) deve averne un pendio non minore di 3 soldi, se è terra sciolta, « e non maggiore di otto, se è terra forte o compatta, sopra una lunghezza di 100 braccia ». *Loc. cit.*, pag. 427.

vangata come lo deve essere quella tra L ed F, e tra L' ed F'. Lo stesso accade per lo scasso K' che gettasi in E'.

2566. Quarta operazione. Giunto il tempo di piantare, e preparato alle piante un letto di terra entro lo scasso servendosi della migliore e già come si disse, vangata tra L ed F, colla rimanente di quel triangolo L D F si riempie lo scasso K. Del pari collo sterro rispondente alla sezione L' D' F' componesi il rilevato E C L'. Si ha cura di levare la terra in modo che il sodo L D rimanente abbia la sua scarpà del piede per piede, e così componesi con zolle erbose il resto del ciglione C L, formando il triangolo E C L, il quale riuscirà compiutamente perchè eguale al triangolo di sterro L D F; come sarà pure E' C' L' eguale all'altro L' D' F'.

2567. Quinta operazione. In E ed in D escavansi due scolini, e l'ampliamento stabile primordiale rimane così terminato colla modificazione della superficie inclinata secondo la retta A B, nell'altra composta della linea spezzata A E + E C + C D + D F ecc.

2568. Operazione finale. Colle successive vangature d'ogni anno a poco a poco terranno sollevandosi quelle specie di conche A E C, G E' C' ecc., rilevandole al piano delle punteggiate A C, G C' ecc., mentre contemporaneamente dibasseranno que' dossi D F G ecc., e ridurrannosi alle linee D G ecc., e tutta la spiaggia presenterà la superficie dimostrata dalla linea spezzata A C + C D + D C' + C' D' ecc.

Da questo metodo come dal *Versigliese* (§ 2373) si parrebbe rimasero le piante troppo profondamente piantate. Il Bicchi (1) fa riflettere saggiamente che l'esperienza dimostra vantaggioso il rincalzare le piante, e sarebbe fondamento della utilità dell'additata pratica *Versigliese*; e cita gli Olivi rigogliosissimi nell'agro Pisano, i quali si trovano colle loro barbe in profondità di quattro o cinque braccia (da metri 2,53 a 2,90). Però questo dipende dall'esser piantati presso alla cresta dei ciglioni onde non soffrono d'umidità, mentre intristirebbero per l'alidore se non fossero piantati così profondi spandendo le loro barbe nel ciglio, ch'esse rendono maggiormente stabile e saldo.

2569. Giro dell'acqua, o sua condotta negli scoli maggiori. Rilevati i ciglioni, e pianeggiati i ripiani, escavati anco gli scoli parallelamente ai ciglioni stessi, il difficile è sempre il trapasso da uno scolo nell'altro. Risguardando la figura 869, ora il fossato, o capifosso creavisi a lato del lavoro seguendo la traccia di quella strada o capezzagna, quale può scorgersi in quella figura, ora rimane naturalmente nella linea formante il vertice dell'angolo concavo risultante da due riglionate facce del poggio, ridotte a scaglioni. Questo capifosso diretto dalla cima alla base del colle fu ed è ancor detto *acquidotto*. Altri dipoi, e il Bicchi citato in ispecie, proposero di fargli seguire la spezzata linea dei ripiani e ciglioni, seguendo l'inclinazione delle scarpe di questi, mediante costrutture il cui nome è *pescaiuoli*.

2370. Gli acquidotti o acquedotti adunque nel sistema de' *ciglioni*, nell'altro sono che fossati i quali raccolgono l'acqua degli scolini ed acquai.

(1) Note ai *Saggi d'Agricoltura* del Landeschi. Firenze 1810, pag. 109.

Dotati di una linea di pendenza dalla cima al piede del colle, se non fossero selciati nel fondo e rivestiti di muro nelle sponde tra breve diverrebbero botri e burroni, levandosi in capo ciglioni e terrapieni. Nel CAPITOLO XIV, parlando delle *Colmate di monte*, s'è già notato come sia poco economico e conveniente il metodo di questi *acquidotti*, e risulti singolar pregio delle *Colmate* l'evitare di costruirli.

2571. Pescaiuoli. da *pescata*, che significa il riparo fatto ne' fiumi per rivolgerne l'acqua ai molini, chiamano i Toscani similmente i ripari costrutti ne' fossati ove hanno recapito gli scolini delle terrazze e ripiani, eseguiti nei poggi. « Nel posto, scrive il LANDESCHI, dove necessariamente l'acqua dovesse varcare, o passare sopra de' ciglioni, conviene con sassi, o muro, o infeltrato d'erbe, giunchi o legna, procurare che non vi faccia sbrotature, e a tale effetto si procuri che l'acqua abbia il passo largo più che a proporzione della quantità (1) ». La fig. 588 dimostra in prospetto la costruzione di due *pescaiuoli* alti circa metri 1,75, fatti di *cantoni* (nel significato di sassi grandi a grossi canti) ovvero *masselli*, cioè agglomerati di ciottoli agglutinati da cemento, e s'addita la loro forma e situazione in P e P. Figuriamoci di scorgere in C e C il petto o scarpa di due *ciglioni*; in T, T, T, porzioni de' ripiani orizzontali o terrazze a livello delle creste di essi *ciglioni*; in A, A, A, il fossato la cui acqua discende per le gradinate G e G, e nel quale sboccano gli scolini S, S ed S, S in cui raccolgonsi le pioventi sulle terrazze T, T. Il *pescaiuolo* sia ben largo; la superficie della sua cresta facciasi concava quanto basti a tener lontana l'acqua dai suoi angoli d'un 12 a 15 centimetri. Tanto meglio riusciranno all'intento e risulteranno più durevoli, quanto più l'acqua vi scorrerà sopra in convenevole larghezza, a guisa di velo, ed i gradini saranno poco alti, affinchè i *cantoni* inferiori non ricevano

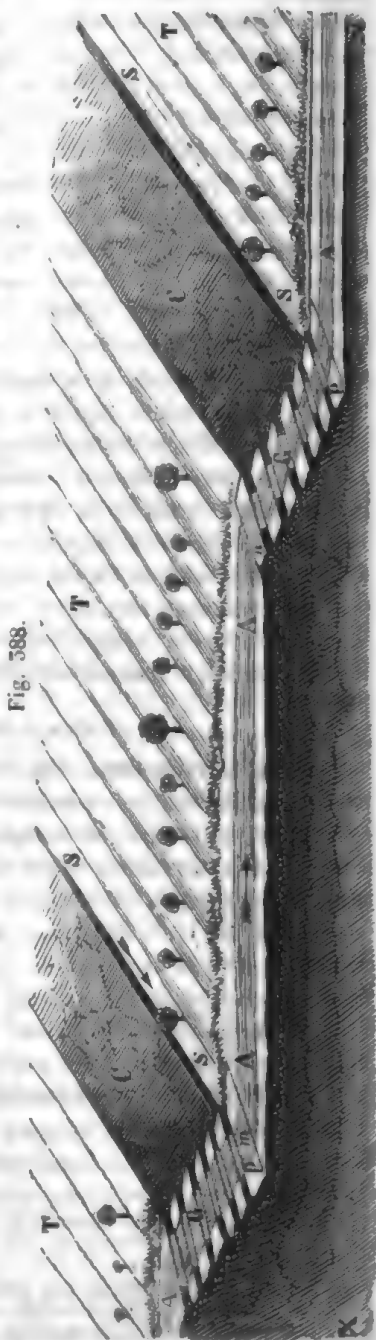


Fig. 588.

(1) LANDESCHI. *Saggi d'Agricoltura*: luogo citato, pag. 104.

soverchia battuta dai superiori. Gli ultimi al di sotto deono rimanere sepolti nel letto del fossato inferiore; perciò il piano *m* dell'ultimo sia alquanto sotto l'orizzontale che lambirebbe la cresta del primo *cantone n* del pescaiuolo successivo; sia poi lo stesso ultimo *cantone* largo in modo che l'acqua nel precipitare cada su di esso, e non mai più innanzi, perchè presto n'avverrebbe lo scalzamento del pescaiuolo, e la sua rovina. In molti luoghi però la costruzione consigliata al § 1202 sarà indispensabile, se non vuolsi incontrare troppo frequenti dispendii di riparazione.

2572. Nel paese delle CEVENNES i ciglioni s'elevano con muricci, ossia muri a secco, e gli agricoltori alcune volte rimontano alla cima le grosse pietre per costruirli, e le terre che l'acque travolsero alla base dell'erta (1). Formano anfiteatri di terrazze orizzontali (chiamate da loro *saissos*), e le tutelano con fossi (detti *valats*) per gettar l'acque a dritta e sinistra fuori del terreno ammendato. I quali fossati frenano con petraie o briglie (*rascassos*); onde ne' burroni trattengono sedimenti (2) a somiglianza de' *traversagni* descritti nelle *Colmate di monte*. Quelle petraie o *rascassos*, oltre l'essere addentellate nella roccia, si costruivano da un colligiano con figura convessa dal lato d' amonte. Lo che fece dire al Barone d' HOMBRES-FIRMAS nel lodarle siccome più durevoli di quelle costruite in linea retta: *un mathématicien l'aurait démontré, un paysan cevennois l'imagina et l'exécute*. Invenzione però ed esecuzione in assai luoghi d'Italia molto più antica (3).

2575. Quando il rilevamento del piano della terrazza si fa grado grado col lavoro della vanga, o talora dell'aratro, i pescaiuoli compongonsi di legname, e si rialzano a mano a mano secondo l'uopo.

[3] Pratica d' ammendamento progressivo.

2574. Il tornaconto rigorosamente perscrutato, non permetterebbe gran fatto agli agricoltori l'assessamento delle coste montane con fatture dispendiose, come si paiono l'elevare ad esempio dieci o dodici argini, lunghi qualche centinaio di metri, sull'ignudo fianco d'un colle, poi allacciarne ogni vena d'acqua, crearne le arterie, ed infine riunite in un tronco maestro, impegnarsi in costrutture murali per farle discendere innocue, siccome s'è dimostrato. Ma il maggiore ostacolo è la mancanza de' capitali che ne' piccoli possidenti in ispecie fa impedimento compiuto, quando gli ammendamenti più o meno agguagliano nel costo, il valor capitale del podere. Pel qual riflesso e' mi pare assai lodevole la pratica *versiliese*, come potrà giudicarsi dalla sua descrizione.

2575. Pratica di riduzione degna d'imitazione è quella speciale de' *Colli Pietrasantini* in Toscana, descritta da due contadini. I colli detti della *VERSILIA* non ha guari s'offrivano coperti di stentati arbusti vegetanti sopra

(1) *L'agriculteur prend souvent la peine d'en transporter sur son dos pour remplir ses terrasses: il remonte du bas de la montagne celles que les torrents lui enlèvent.* D'HOMBRES-FIRMAS.

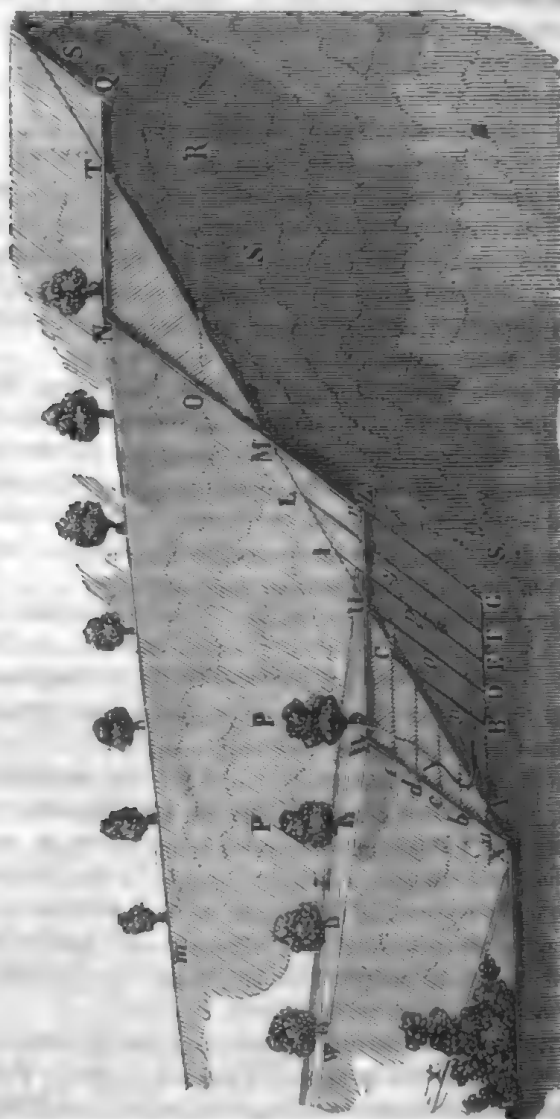
(2) CHAPTAL. Mem. de la Soc. Centr. d'Agric. Tom I, pag. 407.

(3) Questi lavori sono così antichi in Italia, che sino dal 1770 il LANDESCHI si lagnava di vedere tuttodi una stolta ed ostinata inclinazione de' contadini a disfar i ciglioni, per motivo che per uno o due anni in tale disfaticcio ci raccolgono qualche mannello di grano di più, non prevedendo il danno che arrecano a tutto il suolo per sempre ecc. Luogo citato, pag. 103.

sterili e sassose pendici. Ora lussureggiano di viti piantate con metodo spedito ed economico, e che perciò, quasi epilogando le parole di que' benemeriti lavoratori (1) mi fo a descrivere, coll'aiuto della seguente figura.

Segna di profilo X Y (fig. 589) la linea della pendice da ridurre coll'am-

Fig. 389.



mendamento a ripiani o terrazze. Col sistema de' ciglioni, piantate le biffe e piuoli per la traccia del lavoro, volendo ridurre quell'erta ne' due ripiani W Z ed N Q, collo sterro indicato dal triangolo H Z M si ricaverebbe il necessario a compiere l'interro, la cui sezione è rappresentata dal triangolo X W Z. Similmente il ricavo di T Q Y servirebbe al riporto M N T. Col metodo *versiliense*,

(1) D'una coltivazione particolare del Colli Pietrasantini. Lettera al march. Riboldi FIRENZE 1820.

segnata la direzione delle fila, si fanno de' tagli orizzontali pel fianco del monte qual sarebbe per sezione ABC . La terra ricavata si adopera in primo luogo a costruire la scarpa Xa , ponendo al di fuori le piote per la necessaria impellicciatura della scarpa medesima; si alza alquanto la panchina verso la linea bn e vi si adagia il magliuolo V steso orizzontalmente, ma curvato (come la figura dimostra) in guisa da sporgere per due occhi sulla linea bn , al cui livello s'aggiugne col residuo di terra ricavato nel taglio, riponendola tanto sopra aA che sopra AB . La vite adunque è così piantata in terreno lavorato quanto se ne comprende mercè la sezione $XABnb$ composta del triangolo AaA , e del parallelogrammo $ABnb$. Naturalmente nel collocare il magliuolo vi si appresta terriccio, concime ecc. come sarà dichiarato nel XVIII Libro. Se il lavoro del taglio è in una scala alquanto ampia, in questo primo anno nel terreno bn tra pianta e pianta (come sarebbe tra P e P) può seminarsi e raccogliersi qualche prodotto quando il consenta la qualità del terreno, e l'altre condizioni del luogo. La pendice ha per quest'anno la forma de' due bassi ciglioni Xb ed MO , de' due ripiani bn ed Ol , coi tagli nC e lT .

2576. Proseguesi nel secondo anno dilatando la panchina, facendo il taglio espresso dalla sezione $CBDH$, portando l'escavo sino al primo livello AD , e si rialza la scarpa Xb sino in c , formando il nuovo pianerottolo ca . La vite avrà così rincalzata la sua miglior messe dell'anno precedente che si mozzerà a due occhi sulla nuova superficie ca , intantochè le sue radici troveranno da dilatarsi nel nuovo spazio BD . Si potrà parimente sulla nuova superficie ca far qualche coltura che si trovi convenevole.

Nel terzo anno sarà $HDEI$ il nuovo taglio, e d l'aggiunta di scarpa, e dp la nuova superficie, e così prosegue; finchè coll'ultimo taglio $LFGM$ si giugne a trovare la scarpa MN della superiore terrazza, e l'inclinazione unica del monte ch'era nella linea XY , vien surrogata dalla serie di scaglioni onde componesi la linea spezzata $XWZMNQY$ ecc.

« La gradata formazione dello scasso di suolo penetrabile e concimato, com'esprimono que' contadini, che resulta dalle operazioni indicate, come « che in più tempi rivoltato, ed ogni suo strato esposto per un intero anno « alla salutare influenza dei geli, delle acque e del calore solare, ci condurrà « ad ottenere quella massa di terreno che forma la terrazza o scaglione, nelle « più felici condizioni relativamente alla fertilità ». Col qual sistema i coltivatori della *VERSILIA* sono pervenuti ad ottenere un prodotto più che duplo e triplo di quello ottenuto coi metodi anteriormente praticati.

2577. S'apprezza la semplicità economica e fruttuosa di questa pratica da ciò che i rialzamenti annui non eccedono 10 a 12 centimetri, e si guida il lavoro assai comodamente e longitudinalmente, non eccedendo in totale 70 a 80 centimetri d'altezza il primo ciglione XW , mentre gli altri come ZMN composti metà di taglio nel vivo, cioè sul tratto ZM , e metà circa della incorticata MN , raggiungono appena metri 1,50. Il pregio poi del lavoro consiste nell'offerire tanto maggior terreno lavorato alle piante P, P ecc. quanto il prisma che abbia per base il parallelogrammo $aWZG$ più il triangolo XaA supera quello la cui base fosse il solo triangolo XWH , come avverrebbe nel caso de' soliti ciglioni. Oltretutto in questi la massa di terreno riportato poggia sopra un sodo a super-

ficie inclinata, avendo a base di certa guisa la linea X H, ovvero M T: mentre con quest'ultima pratica il riporto totale poggia sulla base orizzontale a G, ovvero O R, condizione di stabilità di non lieve momento per la durata di cotesti lavori. Colui che abbia da piantar vigne vedrà per certo in questa pratica il più bel modo d'obbedire a quel precetto del VERRI, *ti basti sapere che ivi maggiormente prosperano le piante ove maggior terra è smossa* (1).

Art. III. Riflesso economico.

2378. Sarebbe soverchio esibir norme di calcolo su lavori altrettanto variabili, quanto è varia la Natura stessa nella conformazione della parte più sinuosa della superficie terrestre. Dirò quindi appena un riflesso sulle condizioni economiche dello ammendamento del *ciglionare*.

2379. Calcolo della spesa. È quasi impossibile offerire un calcolo generico del costo del presente ammendamento. Quello del *ciglione* formato con piote ne' poggi scoscesi e quasi inaccessibili, si computava dal BARONI di circa cinque paoli fiorentini per cento braccia di lunghezza, cioè lire 2,80,5 per metri lineari 58,30 equivalente a circa 5 lire ogni 100 metri: e comprensivamente allo scasso o fossa *bell'è piantata* di viti o altro, lo valutava lire toscane 14 ogni 100 braccia, o prossimamente lire it. 20 ogni 100 metri. Egli fissava l'altezza degli argini o ciglioni, non minore d'un braccio, e non maggiore di due, ossia per medio di 87 centimetri. Supponendo che la larghezza tra due *ciglioni* sia circa di 25 (metri compreso lo spazio occupato dalla base d'uno di essi) la spesa ammonterebbe a 20 lire italiane per un quarto di ettaro, giacchè $25 \times 100 = 2500$ m. qu. Calcolando però anche il doppio quella valutazione del BARONI, volendo eseguire il lavoro secondo le ulteriori norme prescritte, il dispendio per ettaro ascenderebbe a lire 160, e non sarebbe certamente eccessivo, quante volte la costruzione de' *pescaiuoli* o *acquidocci* non gravasse proporzionalmente di oltre lire 40 per ettaro. Una spiaggia di 10 ettari improduttiva potrebbe solo valutarsi per magro pascolo, e di un prezzo, per massimo, di lire 2000. Ridotta in terrazze colle sue piantagioni, nella ipotesi peggiore non si saprebbe apprezzar meno di lire 6000, e il vantaggio in valor capitale procacciato dallo ammendamento sortirebbe pari al valore primitivo del terreno naturale.

2380. L'economia di questi lavori richiede poi di non prendersi troppo fastidio, se in qualche tratto un *ciglione* riesca tortuoso, o un campo sia talora alcun poco più stretto da una parte che dall'altra, quando il richiegga la direzione del corso delle acque. Avvegnacchè rimanga pur qualche angolo, o qualche pendice del suolo per non impegnarsi in troppo dispendio ostinandosi a cercar più il bello che l'utile, quel sodo può fruttare erba o boscaglia, e tener più saldo il lavoro fatto nel rimanente del poggio. La pratica poi che risulti in un modo o nell'altro quale applicazione del sistema VERSILIESE (§ 2574), sarà sempre la più commendevole: i riflessi esternati ai § 58 e 59 mi dispensano da ulteriori considerazioni.

(1) VERRI. Sulla Coltivazione delle viti. Cap. II. Art. 1°, Precetto 1°.

AMMENDAMENTI A DIFETTI D'ESPOSIZIONE

2381. Lunga strada s'è percorso coi **CAPITOLI** dal VI sino al XVIII del presente **LIBRO**; strada dagli scrittori georgici poco battuta, e spesso affatto nuovo sentiero in cui ho procacciato, secondo la pochezza mia, di consigliare e descrivere le pratiche d'ammendamento, senza le quali è impossibile esercitare una Agricoltura non solo razionale, ma realmente vantaggiosa. A che vangare, arare ed anco lautamente concimare, se il terreno è di qualsiasi guisa molestato dall'acque! Veggo rovesciare carichi di *guano* con meravigliosa prodigalità su terreni zeppi impinzati d'acqua, e la mia lunga sperienza m'invita a compiangere que' malcauti che il fanno, quanto chi profondesse condimenti preziosi su vivande di carne ammorbata.

2382. Difetti d'esposizione. Dopo investigati i mezzi idraulici di ammendamento ai terreni sommersi, paludosi ecc., e quelli per vantaggiare delle acque cogli ingegni delle Colmate di piano e di monte, e colle alluvioni; dopo discorsi i mezzi meccanici per l'alzamento dei terreni depressi, e pel pianeggiamento de' ripidi, è descritte perciò le pratiche norme per correggere i difetti di *giacimento* de' terreni; restano da rovistare, se pur vi sieno, mezzi economici tanto idraulici che meccanici di ammendamento ai *difetti d'esposizione*: ammendamento, quanto i precedenti, stabile e primordiale. Entra perciò il suo dispendio come aumento del primitivo valor capitale del fondo, la cui qualità e giacimento ponno essere ottimi ed avere tuttavia poco pregio per manchezza di raccolti, osteggiati dai funesti effetti d'una infelice esposizione.

De' quali effetti e loro fisiche e cosmologiche cause, è appieno ragione nel **Il LIBRO**, siccome argomento di Meteorologici e Climatologici studii. Laonde pochissimo rimane a dire sulle pratiche norme di ammendamento da cui possa per avventura sperarsi di minorare que' danni, ed infievolire o deviare le cause onde muovono, entro i limiti cui dee sempre l'agronomia attemperare i suoi precetti, quelli cioè che il privato o pubblico tornaconto hanno per unica meta.

CAPITOLO XIX

MEZZI IDRAULICI D'AMMENDAMENTO A DIFETTI D'ESPOSIZIONE.

SOMMARIO — L'esposizione. — I ripari. — Difficoltà dell' Ammendamento. — Varchi dell'Alpe. — Correnti fredde. — Modo d'attenuarne l'intensione e gli effetti.

2583. L'esposizione, scrivea il Bosc con ragione, ha influenza nell'Agricoltura, potentissima; dovervi por mente con ogni cura il coltivatore: da essa la scelta del genere di coltura di cui un campo è suscettivo. Nel **Il LIBRO** è investigato il diverso merito, per così dire, del *levante*, del *mezzogiorno*, del *po-*

nente, del *settentrione*. A ciascuno di cotesti punti cardinali la sua loda ed il suo biasimo: a ciascuno l'esagerate predilezioni o i calunniosi rimprocci del campaiuolo, e dello scrittore georgico; a ciascuno gli speciali ripari, i limitati artifizii per contradiarne l'influenza molesta. Ivi pure argomentato se veramente l'esposizione a *tramontana* sia, e sempre, la peggiore di tutte; e comechè nella piu parte de' casi risulti la più fredda, tuttavia sia la meno colpita dalle forti gelate; e quale la cagione di due effetti in apparenza si opposti.

2584. I ripari, aggiugnea pure il Bosc, favoriscono la vegetazione, quando però non sieno esagerati. Ora, se mai furono ripari cui simile aggiunto s'addica, si parranno tali, a dir vero, quelli che ho a proporre nel presente **CAPO** brevissimo. Se non che riguarda anco a subbietto ch'esce dalla sfera degli ordinarii ingegni del coltivatore privato. Non è in questo luogo da sporre il mezzo per osteggiare l'influenza dell'esposizione volta piuttosto a mezzodì, o mezzanotte: sì bene quella in dominio di ventare stemperato, freddo, instancabile: ovvero sciroccale, umido, da palude, o da mare; sì bene infine ridonar quell'aere quel clima che mutamenti insensibili di condizioni idrauliche o geologiche hanno reso, o men sereno, o men regolare, o grandinoso, o insalubre.

2585. Problema vaghissimo se troppo ardua o impratichevole non ne fosse la soluzione. Non intendo però impratichevole per assoluto; ma per la concorde manchezza de' due poderosissimi agenti, *volere* e *mezzi*, sempre a tutte intraprese apparecchiati, salvochè si tratti d'industriali o commerciali negozi, e non d'agricoli. Ma farò passo alle quattro ciancie cui ho destinato il **CAPITOLO**.

[1] Idea generica.

2586. Una considerazione geologica innanzi tratto: o meglio, per evitare la ripetizione degli studi precorsi ne' primi **LIBRI** comprendente le **ISTRUZIONI AGROLOGICHE**, venga con meco il leggitore benevolo coll'immaginazione salando per l'erta dell'Apennino o dell'Alpe, ma seguendo l'alveo di alcun dei torrenti che ne precipitano. E sia pure, com'e' dicono, regal fiume o maestro: noi tanto il vogliam seguitare a ritroso del correr suo, che il troveremo, avvegnachè più veloce e romoreggiante, tuttavia ridotto a riozzolo o rivoletto, da non istimarlo generatore di quel vasto e tremendo che maestoso assolda la immensa pianura, e sì frequente la conturba e disastra. Quel riozzolo però, benchè sì esiguo, il vedremo anco in magre acque incessante seguir suo costume di scalfire e corrodere. Quindi nel bel mezzo dell'Alpe l'affliseremo come serpe in angusti confini disvincolandosi tra rupi che gli ergono sponde verticali di centinaia di metri d'altezza.

2587. La corona di capdide cime che la magnifica pianura italiana ricinge, quello schermo dell'Alpi che provvede Natura, se fosse qual diga non discontinua, camperebbe assai volte il bel paese dalle gravi iatture che recano alle sue messi e vendemmie i gelidi venti e selvaggi. I quali ne sbucano appunto per le spaccature, e profonde gole; frutto sì veramente delle convulsioni geologiche ond'eruttarono quelle enormi giogaie, ma tuttavia cresciute e profundate dalla secolare erosione dell'acque.

2388. La tartarea muraglia dei CINESI, quantunque offra subbietto di profonda contemplazione sulla immensurabile potenza dell'uomo, non mi stimola certo a proporre alcun che di simigliante per carcerar Borea o Aquilone nelle forre dell'Alpi: tengo però che chi ne conosce a dovere la struttura geologica, e anche solo geografica, debba convincersi che

Io dirò cosa incredibile e vera.

[2] **Idea concreta.**

2389. I varchi dell'Alpi, stando alle *vie, strade, e sentieri* che, valicando la giogaia, mettono dall'Italia ne' paesi limitrofi, sono

	Vie	Strade	Sentieri.
Marittime	N. 4	N. 36	N. 30
Cozie	3	25	25
Graie	1	5	5
Pennine	1	6	6
Lepontine	3	8	19
Retiche	5	10	27
Carniche	5	2	7
Giulle	5	8	2
ALPI	N. 25	N. 98	N. 121

2390. Fredde correnti. Dal numero de' varchi si comprende non esser molti i passi rispondenti alle più ampie e profonde vallate, perciocchè il numero si limita allo incirca alle 25 *Vie* maggiori. Brevità non consente ch'io dimostri come le maggiori depressioni nel complesso della immensa regione montana (fatta astrazione dell'*Alpi marittime*, la cui massima parte (1) non entra nel presente riflesso) hanno correlazione con soli 13 fiumi (2) e 15 minori rivi o torrenti (3); e veramente solo i 13 fiumi s'addentrano, e solcano la giogaia terminando come il riozzolo descritto in quel supposito del § 2386. O si considerino le strade principali o il corso de' fiumi, certa cosa è che dagli sbocchi delle vallate sgorgano i venti e brezzoni, e v'hanno il passo quelle correnti continue d'aria freddissima, onde il clima non si mantiene qual risponderebbe alla situazione della plaga.

2391. Forre. Le pianure cui il versante dell'Alpe, ov'è volto a meriggio, dovrebbe proteggere (come quello dell'Appennino favorreggia la Liguria), per quegli sbocchi soffron disagio quanto se giacessero al piè dell'opposto versante. Gli enormi e perpetui ghiacciai, ancorchè a tergo della prima catena, mandano

(1) Si estende dal Capo delle Melle nel Golfo di GENOVA fino al COLLE DI TENDA.

(2) Po — Adige — Brenta — Sile — Piave — Livenza — Tagliamento — Stella — Isonzo — Timavo — Dragogna — Quieto — Arsa.

(3) Pellice — Chisone — Dora Riparia — Stura — Orco — Dora Baltea — Sesia — Toca — Ticino — Adda — Brembo — Serio — Oglio — Chiese — Sarca.

all'altopiano Piemontese ed alle terre Lombarde perpetua sorgente di freddo, spesso intempestivo e dannosissimo. Ma non sarebbe sogno stranissimo credere opera d'uomo osteggiar quelle aeree correnti, chiudendo fauci che sono ampie e profonde vallate? Al che risponde la conformazione delle vallate medesime. Le quali strette generalmente e per lo più disastrose e rinserrate si mostrano non solo all'ultima cima, ma più volte s'allargano, e stringonsi conforme alla natura delle rocce che le compongono. Rimontando, come dissi, i torrentucci, poi i rigagnoli e rivoletti in cui sottigliando finiscono, o se vuoi meglio, hanno origine anco i più grossi fiumi, si rinvencono tratti, e lunghissimi, in cui la vallata, comunque ampia allo sbocco nel piano, è paragonabile a strettissima e profonda fenditura, che le forma alveo e strada a traverso le più gigantesche montagne.

2392. Ammendamento. In quelle forre perciò non sarebbe dispendio intollerabile rilevarne il fondo anche qualche centinaio di metri d'altezza. Nè ho da perder altre parole per descrivere il come. Quanto esposi pel rinterro de' botri e burroni nelle *Colmate di monte* (CAP. XVI) basta perchè si comprenda se facile ed ovvia ne sarebbe l'applicazione. I *traversagni* costrutti coi successivi *sopralzamenti*, e laterali *fossati di trapasso* (§ 2241) facendo ufficio di serre alzerebbero in un paio di lustri in quelle strettture le gole più fatali, intantochè mano a mano farebbero sorgere piani e terrazze fecondissime nel centro stesso della più selvaggia e inospite Natura.

[3] Applicazioni più specia'i.

2393. Pratica privata. Quando pure evidentissimo dovesse riuscire l'utile di cotesta applicazione delle *Colmate di monte*, siccome ammendamento a difetti d'*esposizione*: quando almeno, e sarebbe pur molto, si riputasse vantaggiosa per evitare peggioramento di clima, o sia aumento d'accesso a correnti boreali, non mi fo animo a nutrire fiducia di vederne giammai cimentato esperimento veruno. Il coltivatore privato che non dee aspirare ad intraprese, cui solo la speranza di generale vantaggio può sparmiar nome di paradosse o impossibili, rileverà nondimeno, che spesso la *Colmata di monte* praticata per rinnalzar alvei di rigagnoli, o ricolmar burroni e botri, quando questi sieno nelle posizioni favorevoli, verrà a creare vantaggiosi ripari contro certi venti, i quali talora immensamente danneggiano il frumento prossimo a mietersi, o l'uve quasi a vendemmia apparecchiate.

2394. Altro intento. Anco nella circostanza di assestamento delle coste del poggio, dirigendo colle descritte norme del citato CAPITOLO XVI, i *traversagni*, secondo linee sagacemente tracciate, riuscirà l'agronomo a dare alle coste medesime una *esposizione* vantaggiosa. Nè infine vuolsi passare sotto silenzio che coll'ingegno stesso dell'acque montane, governate come si accennò nel § 2269, si può dibassare un dosso che tolga il Sole, o con ben dirette corrosioni rendere meno insalubre una vallicella troppo serrata, e da costante umidità resa poco produttiva. L'azione lenta bensì, ma continua della stessa Natura, ne insegna quanto sia agevole col sussidio dell'acque produrre abbassamenti nelle alture. Dai monti di VOLTERRA in Toscana scopresi ora il Mediterraneo,

che a' tempi addietro le alture Cecinesi nascondevano. Il Monte Bianco per lo passato non iscorgevasi a LOSANNA come oggi, per l'avvenuta depressione d'una montagna intermedia.

[4] Un cenno di confronto.

2395. Le selve. Si è detto « in conseguenza della distruzione di varie
• selve del Tirolo italiano e di alcune poste sul monte Baldo, il Veronese, il
• Vicentino, e parte del Bresciano soffrono venti gagliardi, ed una frequente ed
• incomoda variazione dei climi: il Piemonte impoverito delle foreste che signo-
• reggiavano i proprii monti, prova la stessa calamità. Pel taglio de' boschi
• negli Appennini, il scirocco predomina singolarmente lungo la riva destra
• del Po nel Parmigiano, e parte della Lombardia.... Abbattute le foreste, la
• Germania divenne ventosa com'era già la Pannonia, e pel motivo medesimo
• l'Italia soffre un freddo maggiore » (1).

2396. Le Colmate. S'è in somma ripetuto e ripetesì ogni giorno = *le boscaglie fermano i venti e sviano le bufere* = Ho dimostrato nel III LIBRO che l'impedimento, meccanicamente considerato, da recarsi dai boschi, si limiterebbe tutto al più ad uno strato di pochi metri, quale può contrastarsi dalle boscaglie nelle parti de' monti battute dai venti, sempre basse, sformate, intristite: che quel impedimento è nullo a confronto del rilevamento del piano degli alti sbocchi per non poche centinaia di metri d'altezza, per le ragioni discusse inoltre nel II LIBRO e qui soverchio ripetere. Lasciando stare che lo ammendamento proposto nel presente CAPITOLO, sarebbe sempre l'unico mezzo per rendere possibili gl'imboschimenti, per chi conosce anche per pratica come le correnti aeree più moleste s'infilino per quelle fondure de' monti in causa dello sbilancio di temperatura tra le regioni dei ghiacci e delle nevi perpetue, onde il ricambio dell'aria più fredda accade sempre, può dirsi, rasente il suolo (LIBRO I, CAP. VII), ed inoltre ha compreso a capello l'agevolezza ed economia delle *Colmate di monte*, dovrà convenire che

Io dissi cosa credibile e vera.

(1) *Le Alpi che cingono l'Italia considerate militarmente ecc.* TORINO, Vol. I, pag. 370 e 371.

CAPITOLO XX.

AMMENDAMENTO MECCANICO A DIFETTI D'ESPOSIZIONE.

SOMMARIO. — 1. Considerazioni generiche. — 2. Ripari. — 3. Riforma di superficie. — 4. Soleggiamento.

2397. G'interrati o alzamenti di terreni depressi, descritti nel CAPITOLO XVII° ed i *pianeggiamenti* discorsi nel XVIII°, sono altrettanti *mezzi meccanici* d'ammendamento a difetti d'esposizione. Ricorderò tuttavia che questi difetti al § 23 memorati, 1° di suggezione a dominio di venti impetuosi; 2° di adugiamento onde le piante cereali in ispecie abbiano ad annebbiare; 3° di soverchia sferza di Sole che le faccia alidire, sono i più raramente ammendabili. Non ho mente adunque per certo di consigliare a costruire *rilevati* che bastino a rintuzzare la violenza, o il gelido soffio di venti dannosi alla vegetazione, nè di toglier di mezzo, per avere spira di Sole, monte che sovrasti: ma unicamente far cenno di alcun pratico ingegno, da riuscire in frequenti casi più giovevole che per avventura non si parrebbe.

[1] Considerazioni generiche.

2398. L'altitudine (§ 20) d'un luogo, ha tale influenza sulla di lui media temperatura, che ad esempio paragonando alcuni monti della SAVOIA col piano LOMBARDO, prendendo a stazione inferiore l'osservatorio di MILANO, il CARLINI notò questi risultati (1).

Stazione inf.	Stazione super.	Differenze		Altezza per ogni grado
		di Altezza	di Temperatura	
MILANO	GRELLE . .	Metri 1277	Gradi C. 11,46	Metri 114
	GRANIER . .	» 1795	» 10,40	» 175
	TRELOD . .	» 2045	» 9,84	» 208
	IONET . .	» 2421	» 11,55	» 210
	FRÈNE . .	» 2665	» 15,96	» 167
	TABORRE . .	» 3041	» 19,52	» 156
	CHÉVRIÈRE .	» 3142	» 16,93	» 186
	ROCCA-MELONE	» 3403	» 18,60	» 185

(1) CARLINI. Sul decremento del calore in alcuni luoghi d'Italia e di Savoia. *Annuario Geogr. Ital.* Anno I. BOLOGNA 1844, pag. 159.

Da osservazioni dello SCHOUW (1) troviamo ad esempio

Stazione inf.	Stazione super.	Differenza		Altezza per ogni grado
		di altezza	di temperatura	
MILANO .	S. GOTTARDO .	Metri 1966	Gradi C. 12,89	Metri 152
id. .	M ^{te} SOGLIO . .	" 961	" 3,92	" 245
TORINO .	M ^{te} CENISIO . .	" 1666	" 6,19	" 269
id. .	S. BERNARDO .	" 2206	" 12,11	" 182
FIRENZE .	FALTERONA .	" 1562	" 11,04	" 137
ROMA . .	GRAN SASSO .	" 2802	" 19,06	" 142
id. . .	CASTELLUCCIO .	" 1390	" 4,01	" 339

2399. Potrei citare anche altre osservazioni degli Ufficiali Piemontesi (2), ma bastano le poche accennate perchè desti meraviglia la disparità del decremento di calore, il quale ad esempio notasi di un grado per 269 metri d'altezza al M. CENISIO, e solo per 142 metri d'altezza al GRAN SASSO. Se non che l'agronomo rammenterà l'avvisamento (§ 20) dovendo stabilire una intrapresa agricola, di non s'attenere al dato unico dell'altezza del luogo: dato da calcolare insieme con quello della *esposizione*. Anzi oltre gli avvertimenti esternati nel II° Libro sulla influenza dell'*esposizione* medesima e della *inclinazione*, sul clima de' diversi luoghi, non so passare sotto silenzio l'ovvia osservazione nota a ciascuno, della precoce fioritura di delicate pianticelle che veggiamo in alte cime precedere quella di luoghi di pianura.

2400. L'**irraggiamento** del Sole (3) ha tanto maggior forza sul terreno quanto più questo gli presenta la superficie inclinata, accostandosi alla direzione di un piano normale ai di lui raggi. Il massimo effetto calorifico del Sole accade quando i suoi raggi sono perpendicolari al terreno, il minimo quando paralleli, come avviene mano a mano il Sole s'accosta all'orizzonte. Se il Sole producesse egual calore in tutte le ore del giorno, dividendo quell'effetto massimo pel numero di ore, si saprebbe a ciascun'ora qual'è il grado di calor solare (4): ma l'intensione del calor solare è indebolita dall'atmosfera, quanto più il Sole è vicino all'orizzonte, perchè deono i suoi raggi attraversarne uno strato sempre maggiore. Tuttavolta il pratico abbastanza comprende che realmente l'attività più energica del Sole cresce quanto più egli s'accosta a dardeggiare verticalmente i suoi raggi.

2401. L'**inclinazione** d'un piano si può eziandio considerare sott'altro aspetto, e vale la fig. 590 a dichiararlo. Supponendo la superficie del globo terrestre composta d'infiniti piccolissimi piani (LIBRO I. § 1374), se *abcdef* ci dimostri la linea spezzata offerta dalla sezione verticale di una considerevole

(1) SCHOUW. *Tableau du Climat et de la Végétation de l'ITALIE*. COPENHAGUE, pag. 78-89.

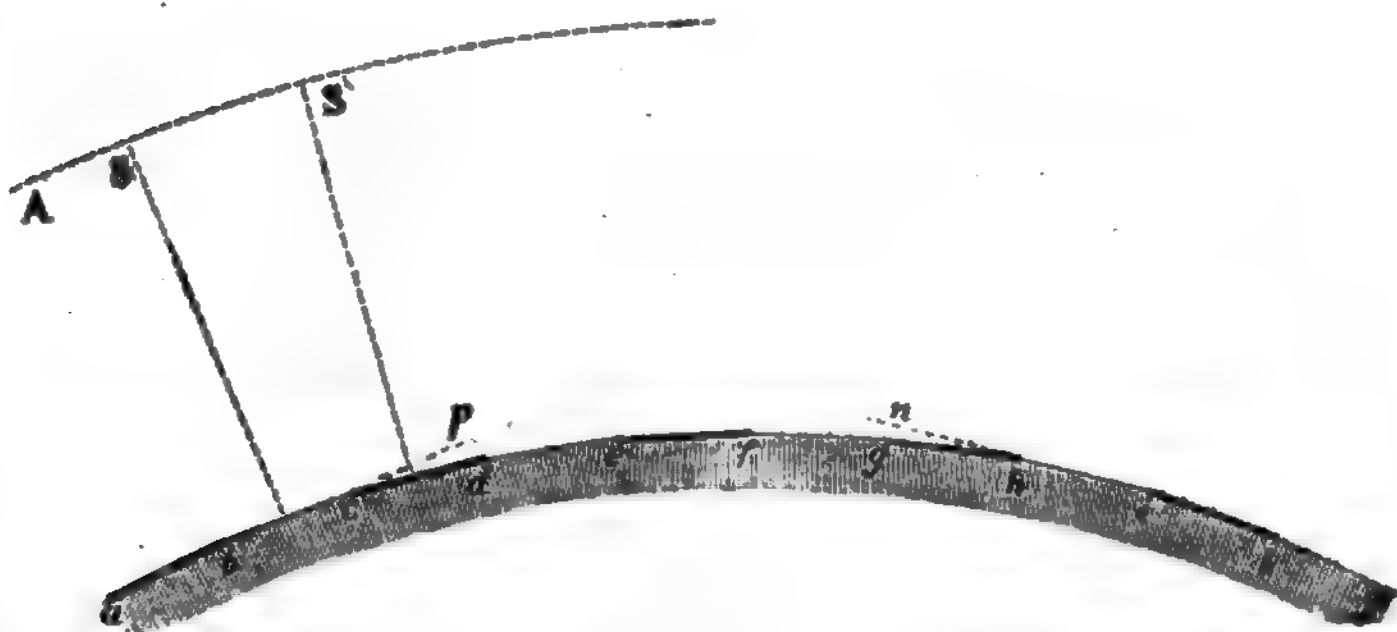
(2) *OPÉRATIONS Géodésiques et Astronomiques pour la mesure d'un arc du parallèle moyen*.

(3) Rammenti il lettore il § 1884 e seguenti del Libro 1°.

(4) Il grado di calore sarebbe proporzionale al seno dell'angolo fatto dal raggio del Sole colla superficie del terreno.

porzione della crosta terrestre, immaginiamo che cd rappresenti la posizione di una pianura che sarà orizzontale, ossia perpendicolare al raggio terrestre che

Fig. 390.



passi pel suo centro. Se il cammino del Sole sia da A verso S ed S', una pianura bc godrà de' suoi raggi prima della cd . Quindi se la pianura cd fosse inclinata secondo la linea cp godrà della esposizione della bc . Dunque una tale inclinazione reca vantaggio a quella regione come se fosse situata più a levante quanto la cb .

2402. Da questi pochi cenni agevolmente conchiudesi che per due modi può ripararsi, quando prudentissimo calcolo economico preventivo il consenta, ai difetti d'*esposizione* rimemorati al § 2397, e de' quali più latamente nel II Libro, e sempre nel significato non solo dell'aspetto del luogo verso il Sole, ma eziandio del soggiacere a frequenza di venti stemperati o impetuosi. L'ammendamento non può essere pratichevole che o con *ripari* propriamente detti, ovvero con *riforma di superficie* del terreno in cattiva *esposizione*; più malagevole è poi eziandio lo ammendare il difetto di *aduggiamento*.

[2] Ripari.

2403. Il **riparo** è definito dal GAGLIARDO il terreno che si ammassa intorno le aiuole e le prose. Io lo adopero in questo CAPITOLO nel significato di ostacolo elevato al di sopra dell'orizzonte in una data direzione. I *ripari* per intercettare i raggi solari troveranno più opportuna descrizione nel XXIV LIBRO destinato al GIARDINAGGIO. Quelli collocati per difendersi dai venti che nell'inverno recano una corrente ghiacciata, ed accrescono il rigore della stagione, agiscono proporzionalmente a tre condizioni 1^a la distanza del terreno da guarentire; 2^a la loro elevatezza; 3^a l'angolo che il vento fa colla superficie della terra. In generale i *ripari* contro il vento, a stima del GASPARIIN riescono molto utili; conciossiachè le correnti atmosferiche parallele all'orizzonte non facciano angoli poco aperti che al piede delle montagne. Una elevazione di pochi decimetri protegge spesso un assai grande spazio di terreno. Sotto il qual rapporto gli arginamenti de' fiumi, quando stanno in direzione dal Levante al Po-

nente, favoriscono i terreni a Mezzogiorno de' medesimi, e pregiudicano quelli posti al Settentrione. Quando spira il vento, in ispecie se con sensibile velocità, nel sorpassare il ciglio dell'argine o riparo qualunque, non si mesce che lentamente collo strato d'aria vicino a terra. Un *rilevato* di terra potrebbe perciò guarentire molte volte un campo esposto a venti boreali, da non pochi gradi d'agghiacciamento.

2404. L'elevatezza de' ripari non importa poi, oltremodo ragguardevole. Il GASPARI, da osservazioni fatte nella pianura d'ORANGE, deduce l'attitudine di un ostacolo elevato 200 metri per riparare sino all'estensione di 2160 metri: ed afferma che una semplice siepe di 2 metri d'elevatezza protegge una distanza di 22 metri. Questi dati deono bastare all'agronomo. A lui tocca da saggio economo apprezzare la necessità o convenienza di valersene in casi che ne richi amino l'applicazione e ne giustifichino il dispendio. Molte volte si costruiscono condotti irrigatorii o di scolo, e se ne sparge lo sterco a distanza, anche con molta spesa; pur tornerebbe comporlo in discreto regolare arginamento, piantandovi sopra siepi o spalliere di ontani, talora di gelsi, od altre utili piante. Ho veduto un prato, il quale protetto al Nord da rigogliosa spalliera di ontani, per buon tratto soffrì molto meno di una forte gelata venuta d'aprile ad interrompere il corso della vegetazione delle migliori piante pratensi.

2405. Farà stupore ad alcuni la proposta di *ripari* artificiali. In questo secolo in cui l'arte rurale ha fatto progressi notevoli, si ha costume nondimeno di smenticare o disconoscere quanto in più remoti secoli s'è operato, perchè secoli di ferro truncarono le pratiche tradizioni dei rustici. Nella costa meridionale degli Apennini può scorgersi quanto solerti fossero gli antichi lavoratori nello elevare muricci ed altre difese a riparo di venti, e a migliorare l'*esposizione* del suolo. Lo che ne afferma il GASPARI praticato eziandio dai PROVENZALI, e nel LANGUEDOC. Nelle situazioni ingombre di ciottoli e di pietre, s'accingevano a sgomberarne i campi e componeano muricci *pour abriter et garantir le champ*. Lo stesso Autore fa rimontare cotali industrie ai tempi della dominazione romana (1). I campi così mondati dalle pietre, e *riparati* di quel modo dai venti erano specialmente destinati alla coltivazione dell'olivo; quindi n'è derivata, dal cessare di quelle pratiche, la decadenza di cotale coltivazione.

[3] Riforma di superficie.

2406. Quaderni. L'agricoltore che nell'esercizio dell'arte sua non si rimane contento di veder grossamente l'aspetto della campagna, ma sottilmente osserva lo sviluppo degli effetti delle sue cure, de' suoi lavori, o segue a passo a passo lo svolgimento della vegetazione, più volte avrà rimarcato il di lei diverso procedimento per le stesse piante, in una medesima prosa o *quaderno*. Allorchè le sponde di questi piccoli *rilevati* guardano l'una a Mezzogiorno, l'altra a Settentrione (perciocchè il *quaderno* si diriga da Levante a Ponente) sino il terreno della sponda a Mezzogiorno, passato alcun mese dopo il lavoro,

(1) GASPARI. Loc. cit. Tom I, pag. 514.

appare men tenace, e d'alquanto diverso dall'altro della sponda al Nord inclinata. In quella, precocità di germogliamento, o antiandare di vegetazione, son fatti ad ogni avvertente pratico apertissimi. Nè d'altro modo procaccia l'ortolano per riuscire nella coltivazione di alcune specie di cavoli (LIBRO XXIII) che trapian- tandoli nel fianco volto al Sud, o al Sud-Est. La qual pratica volli memorare in questo luogo, perchè meritevole d'essere imitata nei paesi (come il PIEMONTE) ove seminasi il formentone (*maïs*) a quaderni; chè quando questi hanno direzione convenevole, gioverebbe seminarlo sul fianco verso Mattina o Mezzo- giorno, come dicono, anzichè sul colmo dei medesimi (1).

2407. Costiere. Trattando della coltura delle ortaglie (LIBRO XXIII) dirò i modi onde le *costiere* ortensi hannosi a comporre; ed ognuno ne conosce gli effetti. Trattando de' PRATI (LIBRO XXII) ed in ispecie delle *marcite*, non man- cherò di avvisare alla nuova forma che potrebbe adottarsi in alcuni luoghi, ove le *marcite* poco si usano per soverchio rigore invernegno: e ciò è di comporli ad un'*ala* sola con inclinazione acconcia ad *esposizione* favorevole. Infine per le terre aratorie, trattando degli-AMMENDAMENTI STABILI ORDINARI (LIBRO XIII) fra le opere di correzione a difetto di superficie, indagheremo eziandio se in parecchie circostanze torni convenevole, anzichè ridurre i campi alla forma convessa, modificarli ad una sola pendenza per la quale si ammendi una espo- sizione di contropendenza sfavorevole, ovvero si procacci di pianta una van- taggiosa inclinazione a un terreno affatto orizzontale.

2408. Non è mestieri intrattenersi ulteriormente di subbietto cui s'attaglia quanto s'è detto nei CAPITOLI dell'*alzamento* meccanico dei luoghi depressi, e del *pianeggiamento* de' ripidi, onde norme sufficienti per la modificazione di un piano da orizzontale in piano inclinato. La natura di questi ammendamenti importa spesso, il rifermo, quanto il costo primitivo del suolo: ma quando si eseguiscano in condizioni consigliate dal più accurato esame economico, han- novì terreni che ammendati colla riforma della loro superficie per donarli di miglior esposizione, acquistano valore sorpassante la somma, della prima spesa di compra, e di quella dell'eseguito ammendamento. Rimemoro nulla ostante la sentenza di VIRGILIO: *divisae arboribus patriae*; cioè l'ordinamento stabilito dalla Natura onde molte piante non ponno trasferirsi fuori del loro paese. Male avviserebbe chi sperasse con rilevanti ammendamenti di *ripari* o modificazione di superficie, coltivare vegetabili di clima essenzialmente diverso. A lungo an- dare anco quelli accomodati a simili cambiamenti, riduconsi cagionevoli, e forse la frequenza di malattie (2) cui nell'odierno tempo soggiaciono ad esempio, i pomi di terra (*Solanum tuberosum*), ne conferma la necessità del proposto av- vedimento.

2409. Gli è però altrettanto vero che anco le piante indigene fruttificano a nostro grado, in molti luoghi, soltanto allorchè sappiamo emendare le locali cir-

(1) La maturanza del *maïs* o formentone avviene così serotina, che ne riesce pregiu- dicata la susseguente seminazione del frumento: ho per fermo che la proposta modifi- cazione agevolissima, scorterebbe quell'epoca di parecchi giorni.

(2) S'avverta che attribuisco non la malattia a differenza di clima, ma la disposi- zione a contrarla più di frequente, lo che concorda col fatto della comparsa, benchè assai più di rado, della stessa malattia pur ne' luoghi di cui la pianta è indigena.

costanze avversanti il loro sviluppo. Rammentiamo gli acconci avvertimenti del THAER. O il suolo è esposto a tutti i venti, ovvero n'è riparato mercè alture, poggi, montagne, foreste, edifici, o siepi, da qualche lato: l'una e l'altra circostanza secondo la natura del suolo può riuscire utile o disvantaggiosa. Terreno tenace ed uliginoso, in generale, guadagna se sia esposto a libero aere, anzichè coperto e riparato dai venti. Ove questi non hanno libero corso, fonde la neve men sollecitamente, ed in ispecie in primavera il terreno men presto si rasciuga. Per lo contrario terreno secco, sabbionoso, e caldo, consegue dai ripari contro i venti, utilissimi effetti: « l'aduggiamento di siepi ed alberete riesce a migliorare il suolo, a cui non solo toglie il vento impetuoso l'umidità, ma disperde lo strato superficiale misto di sostanze organiche eziandio più lievi della sabbia: da un lato scalza e sguernisce le radici delle piante, per seppellire da altro lato altre piante sotto la sabbia (1). Se non che il danno delle messi e delle vendemmie è quasi incredibile; ove violenza di vento li colpisca nel compiersi della maturanza, ho veduto parecchie volte avverarsi nel fatto la villesca comparazione che il vento pareggia alla gragnuola.

[4] Soleggiamento.

2410. L'aduggiamento fu sempre riconosciuto sì svantaggioso, che il gran poeta ebbe a cantare metaforicamente:

*l' fui radice della mala pianta
Che la terra Cristiana tutta aduggia* (2).

e gl'Italiani tennero il *far uggia* sinonimo di dar molestia. Nè v'ha rustico, comunque zotico, che disconosca e non lamenti la privazione del Sole: egli eziandio sa per lo senno a mente, esser il calor del Sol che si fa vino, che matura le biade, che rende saporose le frutta. Tuttavia molti ignorano la influenza della luce diretta del Sole, non solo sul prospero riuscimento dei vegetabili, ma, come il THAER sospettava (3) « s'è dimostrato nel VII LIBRO, coll'intervenire in molte chimiche decomposizioni che a loro beneficio entro il suolo s'adempiono. Dove perciò il terreno è privo de' raggi solari, perchè l'aduggiano montagne, foreste, o grandiosi edifici, que' campi avrebber d'uopo di Sole. Havvi qualche ingegno atto a procacciar loro ciò ch'e' mi par convenevole dir *soleggiamento*, ma raramente sarà pratichevole. Finchè trattasi di togliere siepi, albereti o spalliere, non sarà di frequente impossibile; ma quando è quistione d'ostacoli a mo di dire geologici, sarà ben raro aver mezzi e facoltà di rimuoverli.

(1) THAER. *Principes raisonnés d'Agriculture*. PARIS 1812. Tom. II, pag. 152, § 506.

(2) DANTE. *Purgatorio*. Cant. 20.

(3) THAER. *Principes raisonnés d'Agriculture*. PARIS 1812, Tom. II, pag. 151, § 505.

AMMENDAMENTI A DIFETTI DI COMPOSIZIONE

2411. I quattro Capitoli onde compiesi il presente XII LIBRO, discendon quali porisma, ossia corollarii delle norme chiarite ne' CAPITOLI precedenti, in appendice alle investigazioni trattate nel IV e nel VII LIBRO. L'aggiunta o sottrazione di speciali sostanze minerali a scopo di ammendare il terreno, è subbietto in gran parte del XIII e XIV eziandio; la classe d'AMMENDAMENTI cui ora volge il discorso comprende solo gli *stabili primordiali* a terreni sterili per composizione difettosa di suolo, avendo riguardo alla sola condizione fisica della conveniente consistenza del suolo medesimo, affinchè non pecchi per eccessiva tenacità o scioltezza. Si tratta di una landa, o brughiera estremamente argillosa, ovvero di una regione la cui superficie sia grosso strato d'infruttifera sabbia. L'ammendamento in questi casi è pure fondamentale, e soverchia non di rado il valore primitivo del suolo. Quali mezzi offre la Scienza Agronomica? O *idraulici* o *meccanici*: i primi soprastanno, potendo costare la metà e anche meno de' secondi; a questi perciò conviene ridursi unicamente allorchè i primi non risultino pratichevoli.

2412. Avvertenza. Non è quistione in cotesti brevi CAPITOLI nè del *gessare* nè del *marnare* ecc., abbenchè siffatti correttivi valgano a produrre analoghi effetti d'immegliare anco le qualità o proprietà fisiche d'un terreno. Non si vorrà tuttavia dare opera agli ammendamenti che verranno ora rinsegnati, senz'aver letto quanto si proferisce ne' due LIBRI seguenti; e per converso non accingersi all'esecuzione di norme in essi stabilite, senza por debito riguardo alle presenti. Il savio agronomo dee l'une e l'altre attentamente ponderare, e coordinandole con sano criterio, dirigere le sue applicazioni. Le quali non gli frutteranno scarsamente, quante volte sieno governate dai principii della Scienza Agrológica pel IV LIBRO preordinati.

CAPITOLO XXI.

AMMENDAMENTI IDRAULICI A TERRENI ECESSIVAMENTE SCIOLTI.

SOMMARIO. — Due diversi modi — Obbiezioni — Rinvenimento dell'acque — Difficoltà.

2413. Terreni incoltivabili per eccessiva scioltezza coprono immense estensioni, tolte al dominio dell'agricoltura. Però in Italia molti veri deserti o laghi di sabbia, l'intelligente ed industrioso Lombardo seppe ridurre a coltura: e coltura delle più vaghe e profittevoli. Nè dimenticai di memorare i suoi emuli della LOMELLINA (§ 2528). Dopo aver discorso a lungo delle COLMATE DI

RIFIORIMENTO, ognun vede com'esse costituiscano il vero ammendamento idraulico de' terreni eccessivamente sciolti: mi limito adunque a richiamare la IV SEZIONE del CAPITOLO XIV.

2414. Doppio sistema. Colle **COLMATE** di *rifiorimento* mentovate, l'ammendamento rimuta affatto la natura del suolo, almeno quant'è l'altezza dello strato coltivabile. Lo che costituisce un vero ammendamento primordiale. Ma il citato esempio dell'industria de' Lombardi non poggia su tale sistema, onde eseguito una volta il deposito e miscuglio di torbide convenevoli per dare consistenza a un terreno troppo sciolto, null'altro richiedesi in avvenire che l'applicazione degli ammendamenti secondarii e comuni pratiche d'ordinaria coltivazione. L'ammendamento de' Lombardi, non potendo eglino disporre di torbide, o non preferendo di servirsene, consiste nel procacciarsi la derivazione dell'acque chiare per irrigare piani senza quel sussidio infertilissimi. Ed è questo l'altro mezzo idraulico la cui mercè, estesi terreni di pura sabbia, vidi nella **LOMBELLINA** rimutati in campi ubertosissimi. La **GEONOMIA** (IV LIBRO) nella distinzione de' terreni sabbionosi, chiarì quali possano efficacemente rendersi fruttuosi coll'ingegno della irrigazione, salvo lo applicare la coltivazione delle piante convenevoli a cotali terreni.

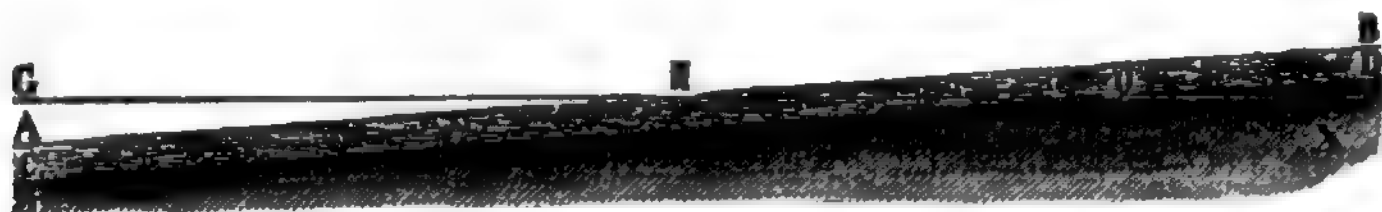
2415. Obbiezioni di grave momento non saprebbero farsi contro l'uso dell'uno o dell'altro sistema, in fuori di quella unica, di assoluta mancanza d'acqua da derivare, sia limpida o torbida. La quale obbiezione si riconosce pure inattendibile quando si pone riflesso a quella vera agricoltura ch'io chiamo nazionale. È caso rarissimo di trovare piccole estensioni di pura sabbia se n'escludi parziali seni in prossimanza di corsi d'acque, i quali nel divergerne li ricoprirono di sabbia. Altre fiate irruzioni di piene per traboccamenti o per rotte di fiumi seppelliscono feraci piani sotto banchi o cavalli di rena: ma dessi pur troppo conservano la vicinanza della corrente, e non possono mancare dell'uno o dell'altro mezzo d'idraulico ammendamento.

2416. Rinvenimento dell'acque. I terreni sabbionosi occupano dunque d'ordinario estensioni notevoli, ed allora la previdenza governamentale dee venire in loro sussidio; essa cui non ponno mancare mezzi per soccorrere i proprietari, coll'acque benefiche occorrevoli per ammendarli. È inoltre da considerare l'agevolezza che le sabbie medesime prestano al rinvenimento d'acque latenti, o dotate di ottime qualità per la irrigazione. A certa profondità, le sabbie, escavando conduttori acconci, come sarà chiarito al XIV LIBRO, mantengono un corso d'acque vive, di cui i terreni inferiori possono utilizzare anche per la temperatura dell'acque medesime. L'aridezza superficiale de' dossi d'arena sembra attestare del contrario: ma se lo strato sia di spessore notevole, e riposi come d'ordinario, sovra strato impermeabile, le sabbie accumulano sempre tutte l'acque pioventi, le lasciano prontamente filtrare nel loro interno, e quindi pochissimo se ne disperde per evaporazione, o per iscorrimento alla loro superficie. Laonde tra l'inferiore strato estremamente sciolto e l'altro impermeabile sottoposto, trovasi un velo d'acqua in molti casi perenne, che può largamente alimentare un rivolo artificiale, incavato nello strato impermeabile medesimo.

2417. La difficoltà principale, per mia stima, consiste nella esecuzione, in quanto richiede l'occupazione di terreno oltre quello inconsistente che vogliasi

ammendare. Spiegherò quest'avvertenza colla fig. 391, anche perchè meglio si comprenda quanto venni sin' ora esponendo. S'immagini in ABZX la sezione

Fig. 391.



d'una lunga zona di terreno affatto sabbioso, e rappresenti ABCD la grossezza media del banco d'arena, supponendo uno strato di due o tre metri, ad esempio, di spessore. CD è il piano dello inferiore strato impermeabile, ■ perciò a quella linea CD trovasi il velo d'acqua mantenuto dallo infeltramento dell'acque per lo strato di sabbie. Escavando nel vivo dello strato impermeabile un fosso il cui fondo si rappresenti dalla linea FO, è agevole comprendere che l'acque dell'accennato velo da D in O gemeranno entro un tal cavo: il cui livello, per la naturale comechè minima pendenza della superficie AB, verrà ad emergere, ad esempio, in un punto H della medesima. Dunque l'acque condotte dal cavo FO potranno servire ad utilità del tratto inferiore di terreno HA, sempre nel supposito di quella pendenza generale della contrada.

2418. Ma se il leggitore benevolo avrà posto mente alle tracce offerte dalla figura, avrà eziandio rilevato che il rivolo artificiale FO per iscaturre in quel punto H, dee trapassare pel tratto OH il banco arenoso, quindi oltre le difficoltà di sostenere sponde di fosso escavato nella sabbia, havvi quella eziandio dello smaltimento dell'acqua da esso condotta, la quale pel fondo del fosso medesimo, nonchè per le sponde, si disperderebbe feltrando sino a raggiugnere la superficie compatta OH. Non occorre ulteriore esplicazione per conchiudere che a due soli ripieghi conviene acconciarsi. O creare fondo e sponde di ottimo terreno al tratto di foro OH, ovvero escavando obbliquamente il tratto OF, prolungarlo fino a pervenire in terreno consistente ove poi si escavi; o altrimenti comporre sopra *rilevati* il conduttore necessario a portare le acque fino a quel punto H che dal livello col punto F verrà designato.

2419. Le **gore di fondo** e di **golena** quali descrivo nel seguente CAPITOLO, offrono pure un mezzo d'ammendamento spedito ed economico. Sono sempre applicazioni dell'ingegno delle COLMATE, ma il GIRARDIN medesimo, tra i mezzi acconci a modificare la tenacità del suolo, non seppe quasi proporre che il ricorso alle medesime, e in ispecie pei campi di sabbia commenda assaissimo la pratica di farvi pervenire l'acqua carica di particelle argillose, essendochè il sedimento si mesce particola a particola colla sabbia del campo (1).

(1) COURS D'AGRICULTURE. Ediz. cit. Tom. I, pag. 316.

CAPITOLO XXII.

AMMENDAMENTI IDRAULICI A TERRENI
ECESSIVAMENTE TENACI.

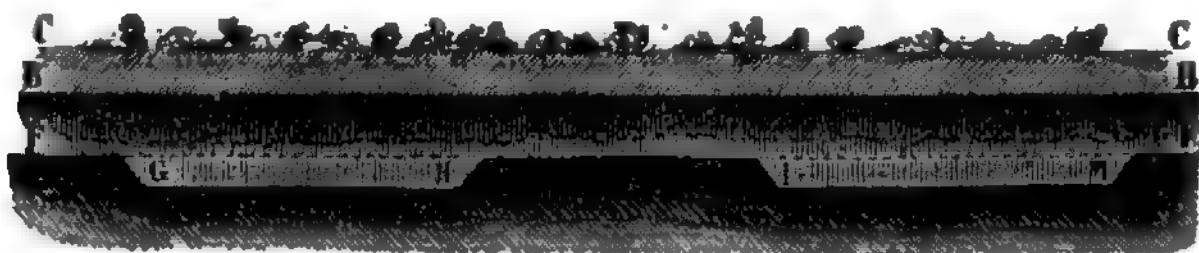
SOMMARIO. — Ricorso alle Colmate di risorimento — Gore di fondo — Gore in golenia.

2420. Terreni incoltivabili per eccessiva tenacità sono unicamente i tuffi, rocce ecc. Per quanto compatte si manifestino varie qualità di terra, già pel IV Libro classificate, l'uomo non le franca dall'obbligo di concorrere di qualche guisa alla sua alimentazione. Cotali terreni di tenacità eccessiva, non vorremo perciò noverarli tra quelli affetti d'assoluta *sterilità naturale* (CAP. III); tuttavia, ponendo a calcolo debitamente il loro valore economico, dovremo riconoscerli colpiti di *sterilità relativa*. La villereccia industria d'un instancabile lavoratore, il quale possessa del proprio qualche angolo di terreno ingrattissimo, giugne a soddisfare ogni sua brama, perch' egli si contenta di ricavarvi tanto che gli basti per campar refe refe, e così durar vivacchiando. Lo che prova appunto che valgono appena a produrre il magro sostentamento di chi li coltiva; e questo è quanto caratterizza la sterilità d'un terreno. Se infatti la terra bastasse unicamente a chi manualmente la lavora, ciascun vede a qual immenso numero d'uomini toccherebbe di campacchiare alla irlandese.

2421. La tenacità eccessiva d'un terreno può espugnarsi col metodo delle COLMATE di *risorimento*, come ho accennato nel precedente CAPITOLO per correggere opposito mancamento. Si noterà però la differenza del sottoporre a colmata, cioè perdere porzione di rendita per qualche anno da un terreno d'alcuna guisa produttivo, mentre in caso di aride sabbie, col *risorimento* si può anzi sperare d'aver subito dopo il primo inverno alcun provento da luoghi, forse da secoli, infruttuosi. Convien però riflettere che l'ammendamento radicale, capace di correggere la soverchia tenacità d'un terreno, può raddoppiarne il valore.

2422. Gore di fondo. Reputerei pratica commendevole, ne' campi già coltivati e in ragione della ridetta qualità di terreno debitamente forniti di ampi e numerosi scoli, il formare piccole *gore* nel fondo del loro alveo. Queste quasi ad ogni pioggia riempionsi di limo eccellente, e in pochi anni, ponendo cura ad espurgarle appena interrite, forniscono abbondante materiale per correggere l'attiguo campo su cui spargesi con poco dispendio ed egregio vantaggio. Per amore di chiarezza la figura 392 offre la sezione di uno di cotali scoli

Fig. 392.



colle sue *gore*; sezione lungo l'asse, ossia nel senso della lunghezza dello scolo e delle *gore* medesime. C C è il livello del piano di campagna, B B quello

della banchina del fosso, di cui *II B F F* rappresenta una sponda, ed *F F* la linea del fondo. Al di sotto di questo sono scavate ad intervalli le *gore* *GH*, *IM* ecc.: l'acqua naturalmente nel correre al di sopra della linea *F F*, riempie a mano a mano vi giugne, le *gore* ove ristagna e depone ciò che trae con seco. Le dimensioni delle *gore* medesime sieno proporzionali alla capacità del *condotto*, ed anche al suo ordinario grado di torbidezza (1).

2423. Gore in golena. Ne' grandi canali, o rigagnoli, o colatori ove le *banchine* sono assai larghe, ovvero essendo arginati risultano forniti di ampie golene, le *gore* si deono escavare nelle banchine e golene medesime, perchè si può ricavarne limo del migliore comprendendo il terriccio, e materie vegetali d'ordinario trasportate a galla dell'acqua: però quando richiedesi l'uopo di vera sabbia per isminuire l'estrema compattezza del terreno, l'agronomo troverà più adatte le *gore* nel fondo dell'alveo degli scoli anzidetti. Nel **CAPITOLO XIV** tutto che può guidarlo all'uso più vantaggioso de' sedimenti dell'acque, si è a sufficienza investigato.

CAPITOLO XXIII.

ANMENDAMENTI MECCANICI A TERRENI D' ECCESSIVA SCIOLTEZZA.

SOMMARIO. — Importanza dell'ammendamento. — Sovesci. — Loro impiego più lento ma più economico.

2424. Importanza. A poche contrade è concesso dalla Natura quel suolo, cui diedi l'appellativo di *marga* (§ 1500) descrittoci da VIRGILIO:

*La quasi nera e grassa terra, sotto
Il vomer fitta e ch'ha fragili zolle
(Perchè questo imitar cerchiamo arando)
Ottima è da frumenti (2).*

Ma la buona agricoltura sa rendere tali molti terreni quando adempie allo insegnamento antichissimo di COLUMELLA, di mescolarli unendo al tenace lo sciolto,

(1) In parecchi luoghi veggio seminarsi il mais o formentone con sì poco accorgimento che lasciano scoperta notevole parte del letame ove gliene somministrano. Alla prima dirotta vedi i solchi correre con acque brune quanto quelle che sortissero da concimaie. La descritta pratica delle *gore* eseguita in fondo agli scoli ove metton capo cotali solchi riuscirebbe a trattenere almeno in parte sostanze così preziose che vanno improvvidamente perdute.

(2) Traduz. di Bernardino DANIELLO, che come quella dello STROCCHI non dispensa di ricordare il passo originale:

*Nigra fere, et presso pinguis sub vomere terra
Et cui putre solum (namque hoc imitatur arando)
Optima frumenti.*

VIRG. GEORGICON. Lib. II, v. 202-4.

e viceversa all'argilloso il *quarzoso* o sabbioso, ed il *calcare* (1): ossia quando procaccia che nel terreno i tre principali elementi *silice*, *calce* ed *argilla* si trovino, com'esprime il GASPARI, in una specie d'equilibrio (2). Molti cadendo nell'eccesso contrario al sistema del TULL, dannosi a credere di riparare a tutto a furia di concimazioni. Ma se il terreno pecchi per mancanza di coerenza, ossia si manifesti inconsistente, le piante d'ordinaria coltivazione si scanzano, rimangono a nudo colle radici, non trovano umidezza sufficiente nello strato superficiale ove deono radicare e barbicare ne' primordii della vegetazione; a tal segno da riuscire qualche volta la stessa concimazione anzichè vantaggiosa più presto disutile e pregiudicievole. Oh il saggio economo non si tenga dall'investigare la natura del suo podere cogli agevoli mezzi consigliati nel IV LIBRO: e notato il difetto, massime se di calce, procacci l'occorrevole ammendamento.

2425. Con *sovesci* ripetuti, eseguiti ne' modi da descrivere nel XIV LIBRO, alcune sabbie ponno rendersi meno mobili, e d'alcuna guisa consistenti. La quale mobilità vinci in tal caso temporaneamente, finchè i fusti e il fogliame dell'erbe sovesciate non si consumano affatto entro quelle sabbie, secondo l'espressione de' pratici, corroditrici e divoratrici delle concimazioni di qualunque specie. Questo ammendamento perciò non forma parte, a rigore, degli *stabili primordiali* di cui ora ci occupiamo, nè ho a dilungarmi sul presente subbietto, essendone abbastanza diffusa la trattazione nel citato IV LIBRO, per vero dire teorica, ma di sommamente agevole applicazione pratica.

2426. I *terreni sabbiosi* perchè nulla fruttano, dice FILIPPO RE, deono ammendarsi a qualunque costo, e convien fare di tutto per metterli a prato (3), del che sarà discorso nel XXII LIBRO, come nel XXIII sarà detto intorno al convertirli in boschi di pini, o di altre specie d'alberi. Spesso le sabbie sono miste a ghiaia, e ciottoli minuti, e la condizione di que' terreni ne risulta anco peggiore, avvegnachè ciottoli e ghiaie qualche volta giovino a terreni argillosi mitigandone la tenacità. Se la sabbia sia calcare e di buona qualità, ma insieme abbondi di ciottoli, nel successivo LIBRO s'additano gl'ingegni per levarli, tra quali la macchina del PONTI di DESIO (4). Ma in generale l'ammendamento stabile primordiale con soli mezzi meccanici, per terre incoerenti, mobili, o di qualsiasi modo eccessivamente sciolti, dee posporre all'ammendamento *periodico* (§ 2425) da conseguire con sovesci, piantagioni ecc. secondo le norme da esporre nel XXVII LIBRO nelle COLTIVAZIONI ECCEZIONALI. L'effetto sarà più lento, ma il dispendio assai minore, onde tornerà sempre il procedere gradatamente, essendo da tener in conto la verità del saviissimo Autore che lasciò scritto: « la rovina dell'agricoltura per molti ho veduto essere la emania di far tutto in una volta » (5).

(1) *Recurrendum est igitur ad qualitatum inter se dissidentium quasi quasdam conjunctiones, quas Graeci συζυγίας ἐναρτημάτων*, nos discordantium comparationes tolerabiliter dixerimus. COLUMELLAE. De Re R. Lib. II, Cap. 2 ex recens. SCHNEIDER.

(2) COURTS D'AGRIC. Ediz. cit. Tom. I, pag. 299.

(3) RE. Nuovi Elem. d'Agric. Lib. II, Cap. IX.

(4) Atti della Soc. Patriot. di MILANO. Vol. II. pag. 239.

(5) RE. Ann. dell'Agric. del Regno d'Italia. Vol. I. MEMORIA Sopra alcuni ostacoli che i proprietari ed agricoltori oppongono al miglioramento dell'Agricoltura.

CAPITOLO XXIV.

AMMENDAMENTI MECCANICI A TERRENI
D' ECCESSIVA TENACITÀ.

SOMMARIO. — Osservazione. — Grado di sterilità. — Tufo e rupi. — Circostanza favorevole. — Obbiezione.

2427. L'osservazione richiamata dall'agricoltore nel § 2406 sulla diversità del fianco volto a Mezzogiorno ne' *quaderni*, serve eziandio per avvertire alla influenza della *esposizione* medesima sulla stessa natura del terreno. L'argilla coll'umidità sregolata, sempre meglio si rende tenace, ed ho veduto campi di estrema compattezza perchè l'acque ad ogni pioggia vi stagnavano, riformati nella loro superficie e forniti di adatti scoli perdere in parte notevole quell'eccesso di tenacità che quasi rendeano incoltivabili. Dalla quale osservazione s'argomenta che tra gli ammendamenti meccanici necessari ai terreni di soverchio argillosi, hannovi pur quelli che rinvengonsi nel seguente LIBRO specializzati. Ma il detto LIBRO è destinato agli ammendamenti stabili *secondarii*: quali adunque sono i *primari* concordanti al subbietto del LIBRO presente?

2428. La *sterilità assoluta* per eccessiva tenacità s'è rimarcato (§ 2420) doversi considerare piuttosto per *relativa*. Però il piano di queste ISTITUZIONI estendendosi anco ad ogni fatta di terreni, vuolsi (come si adoperò pei *mezzi idraulici* nel CAPITOLO XXII) offerir pur cenno de' *mezzi meccanici* idonei ad ammendare terre, quanto si possa comprendere, tenaci, cui non basti l'adattamento regolare di superficie, e il sussidio de' debiti scoli. La prossimanza di un dosso di sabbia, meglio poi di marna è il suo correttivo diretto, e sommamente proficuo, senza parlare de' *sovesci*, *addebbiamenti* e *lavorazioni* che verranno, in altri LIBRI, proposti, e già pel IV avvertiti.

2429. Il *tufo* ci presenta parecchie volte la realtà di quel terreno dianzi accennato per incoltivabile. Il saggio economo dee calcolare dalle diverse qualità di *tufo* specificate in quel IV LIBRO, se convengagli soggiacere al dispendio di ridurlo da *sterile* a terreno *agrario* (§ 11). Ivi pure si notò per rarissimo il caso di rinvenire estensioni di *tufo* affatto a nudo, eccetto quando abbia vera natura di *rupe*. Conciossiachè l'azione degli agenti atmosferici, o del gelo in ispecie, ne sfaldano, e scompongono sempre la crosta superficiale. Nè d'altra guisa divennero suolo vegetale molti terreni composti di *tufo*, o volgarmente durissima *creta*, la quale rinviensi sotto lo strato arativo, se non perchè coi rivolgimenti operati dalla marra o dal vomere, a poco a poco quello strato medesimo venne esposto all'influenza degli agenti esteriori. E qui troppo mi cade in acconcio l'esprimere una certa sorpresa, come mai, eziandio valenti pratici intendendo a coltivare poderi ove il sottosuolo è impermeabile e tenacissimo,

affermino erroneo e rovinoso profundare i lavori oltre 15 o 16 centimetri, e indispensabile perdurare in quelle scalfiture superficiali per non isterilire la sottile crosta arativa soprapponendovi la ingrata e selvaggia inferiore. Come mai tiensi in non cale l'accorgimento saviissimo raccomandato dal Bosc? Se nelle rivoltature, com'egli consiglia, si levasse la più piccola porzione di *tuso*, non già sotterrando lo strato vegetale sotto il medesimo, ma profundando a poco a poco questo strato, non si giugnerebbe in pochi anni ad ammendare un difetto essenzialissimo, quanto è quello di non offerire alle piante tanto terreno lavorato quant'occorre alla estensione delle loro radici? Se non che m'avveggo di varcare i confini del subbietto in quistione, non però tanto che il sagace lettore non induca da questi cenni, consistere principalmente il *mezzo meccanico* più economico e diretto per domare, acciò il dica, il suolo tufaceo, nel recarlo di certa guisa falda a falda a sopportare l'attacco degli agenti atmosferici.

2450. Una circostanza favorevole non di rado si verifica ne' terreni ove domina il *tuso*, considerando io come necessitanti di ammendamento anco quelli ove la sua presenza rilevasi a pochi centimetri sotto la superficie del campo. Male adoperano coloro i quali perdurano a starsi contenti di uno strato troppo sottile di suolo vegetale, sempre in sull'ombrare di patir danno, spingendo il vomere o la vanga alla profondità convenevole. Visitando il Bosc alcuni dei paesi ove regna il pregiudizio di tale apprensione, ne dimostrava l'errore fatalissimo con questo dilemma: 1° o lo strato di terra arabile è argilloso, ed il *tuso* sottoposto è calcareo, ed allora il miscuglio delle due terre è il migliore ammendamento che si possa desiderare; 2° o lo strato arabile è d'egual natura del sottosuolo, ed allora si guadagna almeno nel lavoro più profondo. Quando anche non si volesse riportare alla superficie il *tuso* sottostante all'esigua corteccia aratoria, lo smuoverlo a profondità dicevole, respinge in certo modo quel velo d'acqua stagnante al livello del *tuso* impermeabile, più inferiormente; quanto basta cioè, perchè le barbicelle de' cereali ed altre piante non abbiano a pescare nella medesima.

2451. Obbiezione di malagevolezza nella esecuzione non vorrà porsi innanzi da niuno. In primo luogo per profundare il lavoro senza recare alla superficie lo strato sottoposto, lo si consegue speditamente con marra o acconcio vomere che penetri nel solco fatto dall'aratro comune seguitandolo a mano a mano che lo squarcia, come sarà chiarito nel XIV LIBRO. In secondo luogo poi, se colla prima rivoltatura si reca alla superficie un suolo ingrato, non è forse patente che con la rivoltatura successiva si risottomette?

2452. Lo ammendamento meccanico, ossia in ultima analisi il recar da lungi carrate di terreno sciolto per correggere il tenace o viceversa, è sommamente dispendioso, forse mai convenevole. Tuttavia se nelle molte ore, per non dir giorni e settimane che l'andazzo di stagioni sfavorevoli impedisce d'impiegare in altri lavori, si consecrasse porzione di tanto tempo perduto nel caricamento e trasporto de' materiali d'ammendamento, in parecchi anni spesso si otterrebbe di migliorare radicalmente il proprio fondo con quel tornaconto che in altro modo sarebbe insperabile.

Conclusione del Libro XII.

2433. Aprendo col presente LIBRO la parte pratica delle mie ISTITUZIONI, seguitai l'insegnamento di COLUMELLA quando lasciò scritto: *Del ridurre a forma di campi una selvaggia contrada parleremo in primo luogo, giacchè fare il campo vien prima del coltivarlo* (1). Questo LIBRO è riuscito voluminoso oltre quanto tutti insieme i quattro successivi. Ma non ne farò altro scolpamento. L'indice del rilevante numero d'argomenti di cui ho trattato, mi proscioglie d'avanzo. Investigai subbietti molti, poco o nulla dai georgici avvistati; e che s'addicesse il porvi accurato studio, n' ho in guarentigia la mia esperienza medesima, perciocchè nel mio non breve esercizio pratico dell'arte rustica, di quasi tutti gli ammendamenti additati e discussi ne' precorsi ventiquattro CAPITOLI ebbi a fare più o meno rilevante sperimento. Non temo adunque rimproccio di superfluità, conciossiachè quegli cui incolga l'emergenza di sperimentare alcuno degli ammendamenti accennati, ha d'uopo a diritto, a seconda del PRODROMO, di rinvenire in queste ISTITUZIONI quanto valga a chiarirne le pratiche norme d'esecuzione.

(1) *L'Agricoltura* di L. G. M. COLUMELLA *volgariz.* da B. DEL BENE. Mil. 1830, Vol. I, pag. 52. Ed ecco il testo:

De sylvestri regione in arborum formam redigenda prius dicemus, quoniam est antiquius agrum facere quam colere. COLUMELLAE. De Re R. Lib. II.



INDICE .

DELLE MATERIE CONTENUTE

NEL

LIBRO XII.

RIDUZIONE DEL TERRENO NATURALE A TERRENO AGRARIO, O AMMENDAMENTI STABILI PRIMORDIALI.

DEFINIZIONI E PRENOZIONI.

CAPITOLO I. <i>Distinzione del terreno naturale dall'agrario</i>	Pag. 44
» II. <i>Della sterilità naturale « da pubblica « privata opera inammen- dabile</i>	45
» III. <i>Della sterilità relativa e di quella « pubblica « privata mancanza imputabile</i>	49
» IV. <i>Possibilità pratica degli Ammendamenti stabili primordiali</i>	24
» V. <i>Della invalidità degli ostacoli presumibili</i>	30
» AMMENDAMENTI A DIFETTO DI GIACIMENTO — GENERALITA'	34
» VI. <i>Influenza dell'Acqua</i>	36
SEZIONE 1. <i>Influenza dannosa</i>	37
» 2. <i>Influenza vantaggiosa</i>	47
» 3. <i>Influenza dell'Acque stagnanti</i>	51
» 4. <i>Influenza dell'Acque correnti</i>	54
» VII. <i>Ammendamenti a terreni sommersi, o Mezzi diversi di prosciuga- mento</i>	64
SEZIONE 1. <i>Prosciugamento superficiale</i>	66
ART. 1. <i>Scoli pubblici</i>	ivi
1. <i>Obblighi della Società 67. — 2. Errori di Divi- sione 68. — 3. Condizioni dei pubblici scoli 70. — 4. Norma di esecuzione 72. — 5. Edificii e costruzioni 75. — 6. Manutenzione degli scoli 77.</i>	
» 2. <i>Scoli privati</i>	78
» 3. <i>Ragguagli tecnici</i>	79
1. <i>Osservazioni preliminari 79. — 2. Lavori di Terra 80. — Opere murarie e di legname 85.</i>	
» 4. <i>Riassunto della 1 Sezione</i>	90
SEZIONE 2. <i>Del fognare (Drainage), Prosciug. sotterraneo orizz.</i>	92
ART. 1. <i>Metodo inglese</i>	94
» 2. <i>» Francese</i>	106
» 3. <i>» Belgico</i>	109
» 4. <i>» Italiano</i>	111
» 5. <i>Applicazione pratica</i>	114
1. <i>Norme generali del fognare 114. — 2. Fogna- menti ne' luoghi di piano 119. — 3. Fognamenti ne' luoghi pendii 123. Riduzione pratica del metodo inglese 133. — 4. Fognamenti per strade ferrate 136. — 5. Fognamenti per ul- teriore servizio d'irrigazione 146.</i>	

ART. 6. Calcoli economici comparativi . . .	Pag. 150
1. Macchine 166.	
SEZIONE 3. Prosciugamento verticale . . .	» 166
ART. 1. Cognizione geologica del terreno . . .	» 168
» 2. Modi di esecuzione . . .	» 178
1. Operazioni preparatorie 178. — 2. Trivellamenti 182. — 3. Lavori e manufatti 188.	
1. Nuovi metodi coll'uso della tela 194. — 2. Metodi ordinari colle tare 199. — 3. Esploraz. del fondo sott'acqua 200. — 4. Fondazione 202. — 5. Costruzione del muramento 205. — 6. Tronchi e pali forati 206. Prospetto delle specie d'alberi ecc. 209, 210. — 7. Collocazione de' pali forati 212. — 8. Sistemazione generale smaltitoi in azione 213.	
ART. 3. Tornaconto dell'intrapresa di prosciugamento verticale . . .	» 216
1. Spesa di operazioni preparatorie 217. — 2. Spese di trivellamento 219. — 3. Spesa complessiva del prosciugamento verticale 227. — 4. Confronto della spesa coll'utile 231.	
1. Calcolo del valor capitale 231. — 2. Altre considerazioni 235.	
SEZIONE 4. Prosciugamento per estrazione coll'uso delle macchine »	235
ART. 1. Considerazioni comparative generali . . .	» 234
» 2. Macchine e Motori gratuiti . . .	» 236
1. Aria 236. Raguaglio economico 238. — 2. Acqua 241.	
1. Forza delle correnti in sussidio degli scoli 244. — 2. Forza delle correnti per isfogar acque stagnanti 246. — 3. Riflessi generali sui propositi motori ad acqua 250.	
ART. 3. Forze motrici non gratuite . . .	» 251
1. Forza dell'uomo 251. — Forza degli animali 255.	
1. Macchine a vapore 255. — 2. Altri motori inanimati non gratuiti 262.	
» 4. Riflessi generali sull'uso delle macchine »	264
SEZIONE 5. Prosciugamento completo d'applicazione pratica di tutti i modi precedenti . . .	» 268
CAP. VIII. Ammendamenti a terreni paludosi . . .	» 282
ART. 1. Difetto di scoli ordinarii . . .	» 283
» 2. Difetto di scoli coperti . . .	» 284
» 3. Difetto di scolo verticale . . .	» 286
» 4. Difetto di macchine indispensabili . . .	» 289
Riassunto del Capitolo, 290.	
» IX. Ammendamenti a terreni acquitrinosi . . .	» 292
» X. Ammendamenti a terreni smottanti . . .	» 296
SEZIONE 1. Deversione delle acque e fognamenti . . .	» ivi
» 2. Delle forofogne . . .	» 301
» XI. Ammendamenti a terreni sfondanti e sorgenti, o sortumosi . . .	» 311
SEZIONE 1. Terreni sfondanti . . .	» 313
» 2. Terreni sorgenti o sortumosi . . .	» 315
» XII. Ammendamenti a terreni inondati e a' corrosi . . .	» 318
SEZIONE 1. Idea pratica della natura de' fiumi . . .	» 320
ART. 1. Alcuni termini idraulici . . .	» 321
» 2. Alvei e bacini . . .	» 325
» 3. Dell'acqua corrente . . .	» 350

SEZIONE 2. Ammendamenti a terreni soggetti a inondazioni	Pag.	538
ART. 1. Cause delle inondazioni	»	340
1. Vicende meteoriche 340.—2. Sotterranea affluenza e cataclismi 343.—3. Umani provvedimenti 346.		
» 2. Natura delle inondazioni	»	352
1. Inondazioni per espansione 352.—2. Inondaz. per trascinazione 355.—3. Inondaz. per rotte 356.		
» 3. Effetti delle inondazioni	»	359
» 4. Ripari alle inondazioni	»	362
1. Corso libero dell'acque 365.		
2. Corso forzato delle correnti 368.		
(A) Direzione degli arginamenti 368.—(B) Forma e costruzione degli argini 374. — 1. Nomi o forme 374. — 2. Costruzione degli argini 377. — (C) Ripari agli arginamenti 382. — 1. Rotte 382. — 2. Presa delle rotte 385. — 3. Pratica del Lambressagna 385. — 4. Pratica dello Zendrini 385. — 5. Altra pratica moderna 387.—6. Metodo della Palatella 389. — 7. Metodo Magistrini 400.—8. Difese preventive 400.—9. Difese da straripamenti 405.		
3. Corso regolato delle acque 407.		
1a Classe di territorii 408. — 2a Classe di territorii 408. — 3a Classe di territorii 409.		
SEZIONE 3. Ammendamenti a terreni soggetti a corrosioni	»	411
ART. 1. Cause delle corrosioni	»	ivi
» 2. Qualità delle corrosioni	»	414
» 3. Effetti delle corrosioni	»	427
» 4. Ripari alle corrosioni	»	430
1. Corso libero dell'acque 430. — 2. Corso forzato dell'acque 432. — 3. Corso regolato dell'acque 433.		
1. Sistema naturale 435.		
2. Equivoci da evitare 434.		
3. Primo tratto de' fiumi 442.		
4. Secondo tratto de' fiumi 450.		
(A) Norme generali 452.—1. Gli ostacoli 452.—2. Azione dell'acqua 453.—3. Direzione dei ripari 454.—4. Forma dei ripari 456. — 5. Dimensione dei ripari 458.—(B) Imboschimenti 460.—(C) Diversivi e drizzagni 465.—(D) Riparo di sponda o salvaripa 471. — 1. Lavori di terra 471.—2. Mantellature 472.—3. Fascinate 474.—4. Palafittate 474.—5. Petraie 479.—6. Panconate 480. — 7. Gabbionate 485.—8. Muramenti 485. — 9. Salvaripa affondanti 487. — (E) Ripari repellenti 488.—10. Stercoie e Sassoie 488. — 11. Fratte ad arcione 490. — 12. Siepaglio 494. — 13. Pennoni o palafitte 492. — 14. Paradori 492. — 15. Ripari a ramponi 495. — 16. Pennelli 496. — 17. Prismi 500. — 18. Pergoli 504. — 19. Moli 502. — 20. Ripari Magistrini 504.		
5. Terzo tratto de' fiumi 512. — (6) Quarto tratto de' fiumi 518.		
I. Costruzioni fluviali 518. — II. Costruzioni marittime 525. — III. Estuarii 529.		
CAP. XIII. Ammendamenti a terreni d'imperfetto scola	»	532
ART. 1. Ostacolo. Interrimento de' fiumi	»	533
» 2. » Varia pendenza ne' fiumi	»	537

ART. 3.	»	Terreni elevati	Pag. 539
» 4.	»	Difetto di pendenza de' terreni	ivi
» 5.	»	Prossimanza di terreni sommersi	540
» 6.	»	Arginamenti e fiumi	542
» 7.	»	Imperfezione de' Colatoi	547
» 8.	»	Manofatti	552
» 9.	»	Impaccio alle foci	555
» 10.	»	Scolo e Navigazione	558
» 11.	»	Negghienza pubblica	559
» 12.	»	Oppugnazione privata	562
CAL. XIV.		<i>Ammendamento delle Colmate di pianura</i>	» 564
		SEZIONE 1. Delle Colmate di piano in generale	» 570
		ART. 1. Della torbidezza delle correnti	» 574
		1. Quantità di balletta contenuta nelle torbide 574.	
		— 2. Qualità della balletta 581.	
		1. Studio delle formazioni naturali 583. — 2. Distinto uso de' materiali di sedimento 586. —	
		3. Proporzione tra i diversi materiali di sedimento 588. — 4. Esame pratico de' sedimenti 594.	
		ART. 2. Deposizione naturale delle torbide	» 601
		» 3. Deposizione artificiale delle torbide :	» 605
		1. Previsioni generali 605. — 2. Regole pratiche delle Colmate di piano 610.	
		» 4. Circostanze reclamanti Colmate	» 611
		SEZIONE 2. Ammendamenti di Colmate nel tratto alle foci o Colmate di fondo e di foco	» 613
		ART. 1. Accorgimenti di vari popoli	» 618
		» 2. Delle Colmate italiane in genere, di pianura	» 633
		1. Concorso delle condizioni locali 633. — 2. Piano generico di Colmata italiana 636.	
		1. Investigazione e livellamenti preliminari 640. —	
		2. Derivazione delle torbide 645. — 3. Sterri e condotti 647. — 4. Rilevati, argini ed altri lavori di terra 653. — 5. Edificii 659.	
		ART. 3. Delle Colmate di fondo	» 675
		1. Valle in colmata 676. — 2. Casse in colmata 682.	
		1. Perchè coltivi luoghi deonsi colmare 683. — 2. Come s'abbian a far casse di colmata 684. —	
		3. Quando s'abbian a fare ecc. 686.	
		» 4. Colmate di foco	» 687
		1. Studii e concetti preliminari 688. — 2. Dubbii ed opposizioni 692. — 3. Opere da eseguire 700.	
		1. Difesa dall'acqua 702. — 2. Difesa dalle dune 712. — 3. Limitazioni delle foci 715.	
		» 5. Applicazioni speciali	» 718
		1. Applicazione di Colmate di fondo 718. — 2. Applicazioni di Colmate di foco 725.	
		SEZIONE 3. Ammendamento di Colmate nel 3° tratto de' fiumi o Colmate d'espansione o di difesa	» 733
		ART. 1. Questione igienica	» 736
		1. Cause di malaria indipendenti dalle Colmate 736. — 2. Obbiezioni 745. — 3. Provvedimenti o norme igieniche 745.	
		» 2. Colmate per ammend. al corso de' fiumi	» 747
		1. Descrizione di queste Colmate 748. — 2. Raggugli di esecuzione 750. — 3. Difficoltà e obbiezioni 757. — 4. Epocche in cui si deono esercitare 763.	

INDICE DELLE MATERIE.	985
ART. 3. Colmate per ammend. di difesa ai terreni	767
1. Quali i luoghi 768. — 2. Quale l'ammendamento 769. — 3. Quali gli effetti 770.	
SEZIONE 4. Ammend. di Colmate nel 2° tratto de' fiumi, o Colmate di coltivazione	771
ART. 1. Studio preliminare	773
1. Utilità di questo Colmate 773. — 2. Un cenno geologico 774.	
» 2. Pratica generica	778
4.ª Specie. Risorimento compiuto 779. — 2.ª Specie. Medio risorimento 780. — 3.ª Specie. Semplice risorimento 783.	
ART. 3. Pratiche speciali	786
1. Esempi di risorimenti compiuti 786. — 2. Esempi di medio risorimento 788. — 3. Esempi di semplice risorimento 790.	
» 4. Difficoltà e obbiezioni.	793
1. Difficoltà pratiche 795. — 2. Obbiezioni 797.	
SEZIONE 5. Riflessi economici sulle Colmate di piano e sugli Ammendamenti ragionati ne' precedenti Capitoli	800
ART. 1. Interesse pubblico	801
1. Speculazioni generali 802. — 2. Speculazioni speciali 807.	
» 2. Interesse privato	813
1. Individui e Governo 813. — 2. Individui associati 816. — 3. Individui isolati 818.	
» 3. Norme di calcolo	821
1. Norme generiche di calcolo 821. — 2. Norme speciali 826.	
4. Opere di scolo 826. — 2. Colmate 829. — 3. Boschi e Colmate 834. — 4. Colmate e Macchine 833.	
» 4. Esempi	838
CAP. XV. Ammendamento delle Alluvioni	845
ART. 1. Studio preliminare delle alluvioni	844
1. Generalità 844. — 2. Cenno geologico 847. — 3. Cenno idrologico 854. — 4. Vantaggi delle alluvioni artificiali 853.	
» 2. Alluvioni nel 1° tratto de' fiumi	854
» 3. Alluvioni nel 2° tratto de' fiumi	856
1. Condizioni del 2° tratto 856. — 2. Lavori necessari 858.	
» 4. Alluvioni nel 3° tratto	866
1. Disarginamenti 867. — 2. Formazione delle alluvioni preposte 871.	
» 5. Alluvioni nel 4° tratto	873
» 6. Alluvioni per inalveamenti	877
CAP. XVI. Ammendamento delle Colmate di monte	879
ART. 1. Riflesso storico sulle Colmate di monte	883
1. Autori d'Idraulica 884. — 2. Scrittori georgici 886.	
» 2. Usuale condotta dell'acque montane	888
» 3. Delle Colmate di monte in genere	893
1. Considerazione preliminare 894. — 2. Scopo da conseguire 895.	
» 4. Delle Colmate di monte, di ammendamento agli incolti	896
1. Piano e pianta del lavoro 897. — 2. Ragguagli speciali 903.	
1. Lavori alle coste 905. — Lavori alla base 906	

ART. 5. Delle Colmate di monte, di ammendamento ai lavorati	Pag. 908
4. Assesamento de' ripiani 909. — 2. Assesamento delle coste 915. — 5. Disegno dello fossa e pian- tagioni 917.	
» 6. Riflesso economico sulle Colmate di monte »	923
4. Utilità privata 923. — 2. Utilità pubblica 923.	
CAP. XVII. <i>Interrati o alzamenti meccanici di terreni depressi</i>	927
ART. 1. Norme generiche del terrapienare	929
» 2. Dello interrare col sussidio dell'acqua	934
» 3. Dello sterro ed interro parziale	938
» 4. Riflesso economico	940
CAP. XVIII. <i>Pianeggiamento de' pendii</i>	945
ART. 1. Norme generiche di pianeggiamento	945
» 2. Pratiche speciali	950
4. Norme generiche del cignionare 950 — 2. Pratica Toscana 954. — 3. Pratica d'ammendamento progressivo 955.	
» 3. Riflesso economico	958
AMMENDAMENTO A DIFETTI D'ESPOSIZIONE	959
CAP. XIX. <i>Mezzi idraulici di Ammendamento a difetti d'esposizione</i>	ivi
4. Idea generica 960. — 2. Idea concreta 961. — 3. Applicazioni più speciali 962. — 4. Un cenno di confronto 963.	
CAP. XX. <i>Ammendamento Meccanico a difetti d'esposizione</i>	964
1. Considerazioni generiche 964. — 2. Ripari 966. — 3. Riforma di superficie 967. — 4. Soleggia- mento 969.	
AMMENDAMENTI A DIFETTI DI COMPOSIZIONE	970
CAP. XXI. <i>Ammendamenti idraulici a terreni eccessivamente sciolti</i>	ivi
CAP. XXII. <i>Ammendamenti idraulici a terreni eccessivamente tenaci</i>	975
CAP. XXIII. <i>Ammendamenti Meccanici a terreni d'eccessiva scioltrezza</i>	974
CAP. XXIV. <i>Ammendamenti Meccanici d'eccessiva tenacità</i>	976
Conclusione del Libro XII	988

LIBRO XIII.

RIDUZIONE DEL TERRENO AGRARIO

A TERRENO COLTIVABILE

o

AMMENDAMENTI STABILI SECONDARI.

SOMMARIO. — CAPITOLO I. Definizioni e Prenozioni generiche. CAPITOLO II. Ammendamenti di forma della superficie. CAPITOLO III. Detti di composizione fisica delle terre. CAPITOLO IV. Ammendamenti di composizione minerale. CAPITOLO V. Ammendamenti di ubicazione, e circostanze diverse.

§ 1. **Da naturale ad agrario** suppongo ridotto il terreno, mercè gli ammendamenti dell'anterior LIBRO. Il sommerso, il paludoso è ammendato mediante aperti scoli (CAP. VII e VIII); l'*acquitrinoso*, lo *smottante* o *lavinoso*, il *gemittivo*, l'*inondato*, in somma l'incolto, il selvaggio, come il pantanoso, e comunque ribelle al dominio dell'agricoltura, è per le discorse opere fatto suscettivo di lavori e di produzione. Ma i predetti stabili ammendamenti primordiali non bastano perchè il terreno risulti del tutto apparecchiato ad offrire una produzione vantaggiosa. Esso ha d'uopo 1° d'acquistare la convenevole forma o figura di superficie; 2° di essere fornito degli interni acquai, scolini, braccioli ecc.; 3° di possedere la composizione materiale fisica necessaria per adempiere al suo ufficio capitale di albergare e sostenere i vegetabili; 4° di presentare ai medesimi quelle minerali sostanze che richiede la loro fruttuosa alimentazione; 5° di avere le necessarie interne ed esterne comunicazioni, accessi ecc.

2. **La importanza** degli ammendamenti da investigare nel presente LIBRO, in generale è quasi disveduta dagli scrittori georgici nostri e stranieri: almeno è lecito conchiuderlo, dappoichè appena appena parlano delle opere che costituiscono gli ammendamenti medesimi, benchè lavori di prima classe, come li chiama FILIPPO RE (1). Il quale per vero dire non ne disconobbe la utilità, ma in specie sulla *formazione del campo* lasciò soltanto qualche cenno incompiuto. Entro

(1) RE. *Nuovi Elem. d'Agric.*, Lib. II, Cap. IX. MILANO 1813. Vol. I, pag. 202.
Istituzioni d'Agricoltura. V. III. 63

adunque in argomento poco o nulla trattato dagli altri, specialmente nella maniera con cui lo verrò investigando. Il solo B. CRUD sposò una utile descrizione del sistema Bolognese, intorno a cui premise queste memorabili parole, ben acconce a dimostrare l'importanza fondamentale di cotesti ammendamenti. « Nella
 « pianura del Bolognese e della Romagna, dic'egli, la superficie del paese è
 « così poco inclinata che occorrono cure e disposizioni giudiciose per non avere
 « da soffrire in ispecie ne' terreni argillosi, stagnamenti d'acque. E se ne soffre
 « assai meno che nella Svizzera ove il suolo ha dovunque una pendenza piuttosto
 « soverchia che scarsa: lo che deesi alla molta industria figlia di necessità, che il coltivatore adopera per liberarsi dall'acque che gli potrebbero
 « nuocere (1) ».

3. Ordinamento del Libro. Oltre l'accennata riduzione di superficie nella sua forma, occorre adunque, com'ho preavvertito, eziandio quella della sua composizione, riguardando ai difetti fisici del suolo da coltivare, e a quelli di proporzione tra i materiali minerali di cui consta. Infine per aggiustare a dovere un tenimento o predio qualunque, affinchè poi colle opere e cure dell'ordinaria coltivazione renda lieto chi 'l possiede e chi lo cosparge de' suoi continui sudori, è da provvedere ad altre condizioni a norma dei luoghi, alle quali è mio debito destinar pur qualche parola. Ne consegue la distinzione del presente LIBRO in quattro parti, cui un'altra dee precedere a preliminare dilucidamento del subbietto di ciascuno di quelli. Onde il suo *ordinamento* consta come segue:

Prenozioni e definizioni	. . . . .	CAPITOLO	I
	di SUPERFICIE	"	II
Ammendamenti	di COMPOSIZIONE {	FISICA	III
		MINERALE	IV
	di UBICAZIONE ed altre condizioni	"	V

Le tante vicende sfavorevoli all'arte del coltivare, male si spera di prevenire, o combattere o riparare, colle ordinarie pratiche delle lavorazioni, concimi ed altre rustiche annue faccende, se non si pongono in opera in terre, nei modi ora da esporre, opportunamente ammendate.

(1) CRUD. *Economie théorique et pratique de l'Agriculture*. PARIS 1839. Tom. I, pag. 382-383.

CAPITOLO I.

DEFINIZIONI e PRENOZIONI.

SOMMARIO. — I. Definizioni. — II. Piano generale. — III. Utilità incontestabile.

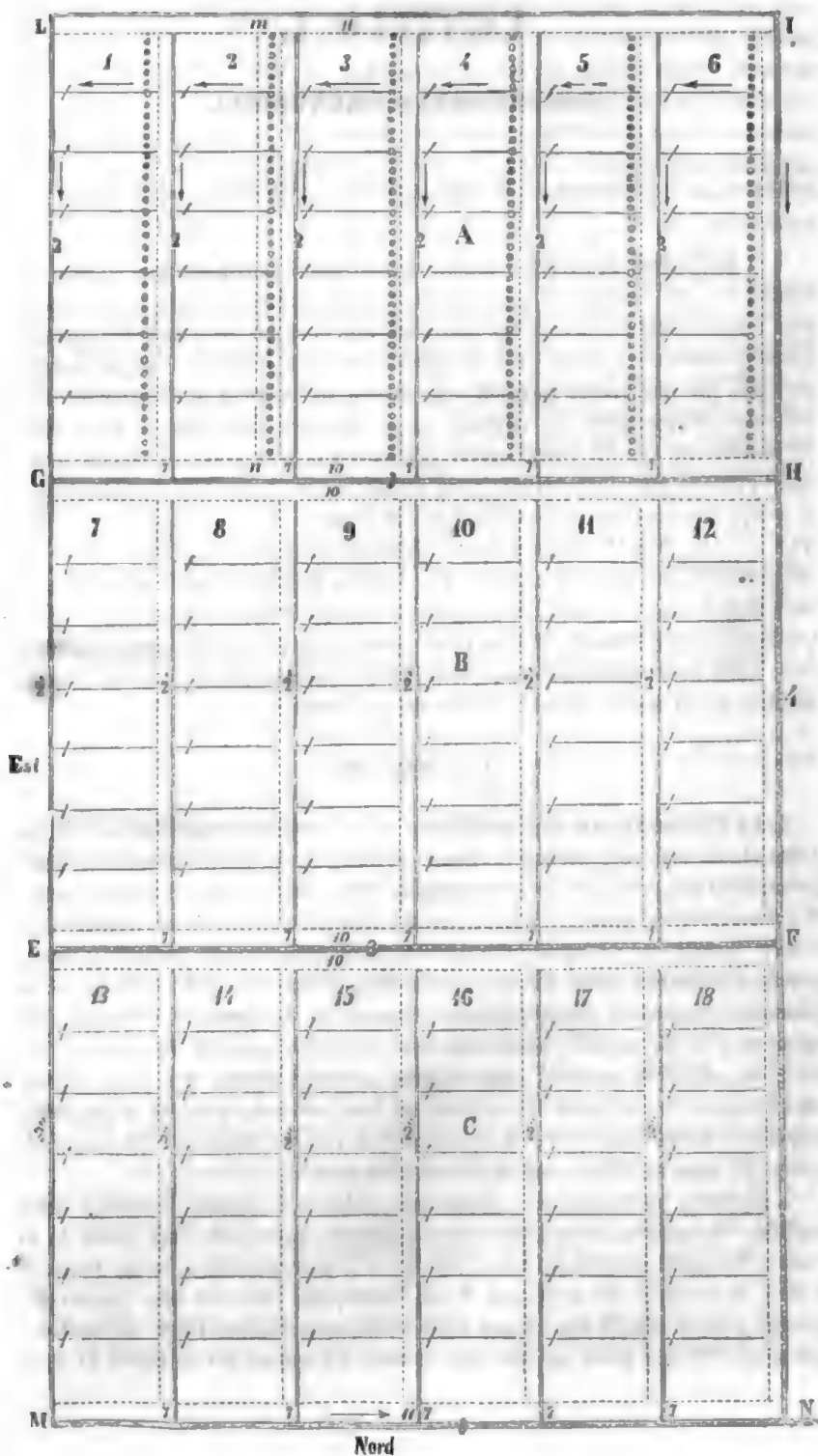
4. I **termini tecnici** dell'arti ed industrie d'ogni fatta, non ponno rinvenirsi tutti ne' vocabolarii, perchè il successivo perfezionamento importa nuove idee e nuovi fatti cui occorrono nuovi termini. I quali risultano irriprovevoli, quando realmente a nuove cose si appongano colla sobrietà e sagacità necessarie, 1° per non creare vocaboli che invece di suonare italianamente, sieno soltanto storpiamento di straniere denominazioni d'oltralpe e oltra mare; 2° per cercare che di alcuna guisa si riferiscano a termini esprimenti idee le quali abbiano qualche parentela colle nuove da specializzare. Nella introduzione di queste ISTITUZIONI, preposi l'ELENCO di alquanti vocaboli rurali (Vol. I pag. 411 — LX). Nel IV LIBRO ne sono dichiarati molti di cui ricorre l'uso pure nel presente: ora chiarirò alcuni altri, indotto dal diverso significato che nei varii Stati hanno gli stessi nomi, spesso a contraddittorii subbietti applicati. Di poi farò cenno d'esempio pratico onde cotali termini riescano meglio intendevoli; infine propugnerò d'alcuna guisa l'utilità somma e perspicua degli ammendamenti le cui norme formano l'obbietto del LIBRO.

[1] Definizioni.

5. La **formazione del podere** è il vero pratico argomento cui il presente studio tecnico è destinato. Come si comprende cotale operazione fra le primordiali in agricoltura importantissima? Dal citato elenco di rurali vocaboli il *podere* contiene *campi*, *filari* o *piantate*, *capezzagne*, *banchine*, *acquai*, *braccioli*, *fossati*, ecc.; rilevasi pure *appezzamento* indicare un terreno isolato, o porzione di campo. Ora, l'arte accurata del coltivare richiede que' *campi*, *capezzagne*, *banchine* acconciamente disposti, e le *piantate* collocate regolarmente, e gli *acquai*, *braccioli* escavati colla capacità convenevole non solo, ma coll'alveo eseguito, come dicono, a regola d'arte. Un pezzo di terra senza le sue parti ordinate e composte tra loro, secondo richiede il loro ufficio rispettivo, finchè non riceve le modificazioni che costituiscono gli ammendamenti del presente LIBRO non si può dire un *podere*.

6. **Spiano** (avvegnacchè in apparenza contrario di *piano*) l'adopero nel significato di terreno, luogo, estensione qualunque pareggiata, nel senso in cui l'usò il DAVANZATI. Quando vorrò esprimere il pareggiamento da un punto all'altro, ad esempio, in larghezza di un metro, dirò formare uno *spiano* d'un metro; e vorrà significare, creare collo sterro una striscia larga un metro in piano perfetto che passi per que' due estremi. Lo *spiano* perciò inteso di questo

Fig. 1.



modo, presuppone uno scavo, sia pur solo di pochi centimetri; per cui nel Bolognese ove cotesto lavoro è assai comune, riceve nome anco di *sbanco*, e di *sbraccio* eziandio, perchè contemporaneamente allo sterro per l'aggiugliamento richiesto, non di rado è d'uopo rinnalzare i punti più depressi: e si eseguisce gettandovi colle vanghe la terra con esse levata dai punti più alti. Per formare a dovere un *bracciolo*, *fossato*, o *capifosso* (giova ripeterlo quantunque avvertito pel § 67 del LIBRO XII) si crea prima uno *spiano* largo quanto dee essere l'ampiezza dell'apertura superiore del cavo, più la somma delle larghezze delle due *banchine*: eseguito lo *spiano* si escava il fosso, e le *banchine* son bell'e fatte. Che sia *colmatura* è detto nel LIBRO XII, § 1446.

7. Ma perchè si comprendano queste voci con significati abbastanza chiari e precisi, e in pari tempo s'acquisti prenozione generica dell'ammendamento in quistione, disegnerò le prime linee, così alla grossa, della commendata pratica Bolognese (§ 2) di aggiustare il terreno con assestamento, per vero dire mirabile, a forme di poderi che tutti avrebbon da prendere a modello, colle modificazioni quali le condizioni di luoghi e di coltivazione reclamano, e quali mi apparecchio a dichiarare.

[2] Piano generico.

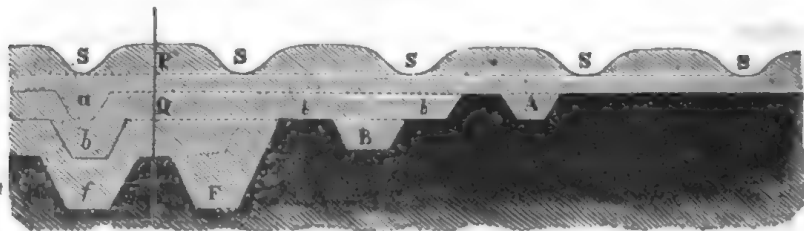
8. **Metodo Bolognese.** Mi varrò dell'esempio recato dal CAUD per una possessione lunga circa 450 metri, e larga 225, che ci viene rappresentata nel parallelogramma *LIMN* (fig. 1), il quale è volto capopiede rispetto ai tipi ordinarii che presentano al basso il mezzogiorno, e al di sopra il settentrione; e ciò perchè la pianura Bolognese ha in più luoghi la sua pendenza volta allo incirca al nord. Per ammendare un fondo nella indicata forma, si comincia coll'aprire largo *capifosso* laterale lungo il confine *LN*, costruendolo atto a ricevere le acque colanti della possessione, il cui suolo avrà perciò una qualche pendenza da *LM* ad *LN*, oltre quella da *IL* ad *MN*. D'ordinario si procede a formare quattro *capezzagne* (Vol. I, pag. LIII); due *semplici*, cioè le due lungo il confine, notate *11* e *11*: e due *doppie* divise dai *fossati* *3* e *3* (Vol. I, p. LIV), che sono marcate *10*, *10* e *10*, *10*. Il piano delle *capezzagne* dee, quando si possa, alcun poco inclinare da *E* ad *F* e da *G* ad *H*: inclinazione che dovrà avere indispensabilmente il fondo dei *fossati*. Di poi si compongono tanti piani longitudinali *2*, *2*, *2*, *2* così detti *sbianchi* (§ 6) allo stesso livello delle mentovate *capezzagne*, a distanza (tra le linee di mezzo di ciascun di loro) di metri 38 circa. È facile scorgere che di questo modo il podere rimarrà diviso in 18 campi (volg. *fette*) marcati coi numeri progressivi *1*, *2* ecc. che formeranno altrettanti rettangoli. In cotesti *sbianchi* longitudinali si formano poi le fosse per collocarvi i piantamenti, ossia filari d'alberi, ed inoltre gli scolini marcati *2*, *2*, *2* ecc. i quali deono ricevere l'acqua loro tramandata dagli *acquai* *1*, *1* (LIBRO XII, § 67), e trasmetterla nel *fossato* che la riversa nel *capifosso*.

9. **Morello** chiamano una serie d'attigui campi, i di cui scolini pongon tutti foce nello stesso fossato o capifosso. A, sarebbe un *morello* composto de' sei campi *1*, *2*, *3*, *4*, *5* e *6*. Altro *morello* sarebbe B, formato dagli altri sei campi *7* a *12*; e così C, terzo *morello* contenente i sei campi dal *13* al *18*.

Riepilogando, la supposta possessione avrebbe tre *morelli* A, B e C eguali, e distinti dalle capezzagne doppie EF e GH. Tutti gli acquai (marcati 1, 1, 1 ecc.) de' sei campi 1 al 6 del *morello* A, fluiscono negli scolini 2, 2, 2 ecc., i quali sboccano nel *fossato* G N. Gli acquai 1, 1, 1 ecc. del *morello* B fluiscono negli altri scolini 2', 2', 2' ecc., i quali pongon capo nell'altro *fossato* EF. L'ultimo *morello* C recapita l'acque degli scolini 2'', 2'', 2'' ecc. nel *capi-fosso* MN.

10. Doppio metodo. Fin qui s'è dichiarata la disposizione generale cui riducesi la supposta possessione. Il lettore non avrà dimenticate le norme date al § 67 del XII Libro, riguardo al livello rispettivo de' diversi fossi e scoli nominati. Per maggior comodezza replicherò nella figura 2, la 9^a di

Fig. 2.



quel Libro, rimemorando che il fondo dell'acquaio la cui sezione è A, dee essere inferiore ai solchi S S del campo; quello del *bracciuolo* o *scolino* B, dee essere colle sue *banchine* b, b a livello del fondo dell'acquaio A: ed il *fossato* o *capi-fosso* F, dee essere escavato tutto sotto il fondo del *bracciuolo* B. È facile a colpo d'occhio, scorgere a lato dello stesso disegno, in S il livello de' solchi, in a quello dell' *acquaio*, in b dello *scolino*, in f del *fossato*. Tutti i rettangoli o campi hanno una forma convessa, spesso cilindrica (Libro I^o, § 1633), la quale dal suo colmo ch'è nel senso della lunghezza (1), e lungo la linea di mezzo, lascia scorrere l'acqua da due parti agli scolini che la conterminano. Altre volte però si usa uno scolino di più situato come rilevasi dalla punteggiata m n della fig. 1. In questo caso le piantate rimangono tra due scolini, e formasi la striscia di terreno fra i medesimi a superficie pure convessa, analogamente a quella de' campi.

11. Senonchè si è supposto, per una idea preliminare, la possessione regolarmente conformata a perfetto rettangolo; si è riguardato al caso in cui venga tutta destinata a terreno aratorio, e non a vicenda con prati, ovvero con coltura di riso. Nè s'è rinsegnata la misura in altezza della *colmatatura* de' campi, la profondità delle capezzagne e spiani, relativamente ai campi medesimi, non che altre avvertenze: onde si fa luogo ai più particolari ragguagli che seguono.

[3] Utilità incontestabile.

12. I Quaderni, o porche, prose ecc. (Vol. I, pag. LVII) sono il rifugio, e l'ancora di salute di tutti coloro i quali coltivano il terreno nella sua forma

(1) Nel citato § 1633 del Libro I, Cap. VI si è notato potersi specificare questa forma convessa de' campi colla designazione di *unghia cilindrica*.

qualunque come da Natura fu creato. La nuova Scienza Agrologica ha dimostrato nel IV Libro la convenienza, se non per avventura la necessità, di formare i campi stessi quasi grandi *porche* o *quaderni*. Se vuoi formare un prato gli è pur costume non di tutti, ma de' migliori di disporre il terreno nella forma convenevole per irrigarlo; e perchè il campo da cui s'attende l'alimento dell'uomo non dee ridursi a disporsi colle cure che si proferiscono a quello da cui s'attende l'alimentazione del bestiame?

13. Un **esempio** mi ricorre assai in acconcio per dimostrare quanto gioverebbe avere il terreno regolato a modo di non dover seminare di necessità il frumento a *porche* o *quaderni*. È universale costumanza riferire la prosperità del raccolto al numero delle sementi riprodotte; quasi potesse indursene che se il fondo A ha dato dieci sementi, e il fondo B solamente sette, il fondo A superasse di pregio il fondo B quanto il n° 10 è maggiore di 7. Calcolo inesatto, talora anche fallace. Di due possessioni che seminino 20 ettolitri di grano ciascuna, l'una può avere la stessa estensione a grano, seminata da più intelligente coltivatore anche con soli 16 ettolitri. Quella seminata con 20, produca ettolitri 180, e l'altra seminata con 16 ne renda solo 160. La prima avrà date 9 produzioni, ossia 9 sementi; l'altra invece 10. Ma il netto da sementa è per l'una ettolitri 160, e per l'altra ettolitri 144, cioè la possessione dalle 10 sementi avrebbe prodotto nella stessa estensione, ettolitri 16 meno dell'altra dalle nove. Il calcolo adunque dee desumersi dall'estensione del terreno che produce, come infatti si usa pel riso.

14. Posto ciò, vo' domandare ai coltivatori, se non sarebbon eglino soddisfatti quando il frumento nascesse egualmente fitto come la canapa? Perchè dunque ove seminasi un ettolitro di canapuccia, se ne gettano quattro di grano? Mille granelli di frumento occupano lo stesso volume che 1600 di canape: perciò dove si semina un ettolitro di canapa, basteranno ett. 1,60, e non mai 4 di grano.

15. Rileva ognuno quale annuo risparmio di semente si farebbe. Ora lo si otterrebbe purchè si ammendasse la superficie del campo, e tutto il terreno del podere si riducesse secondo le norme del presente CAPITOLO. Nel qual caso soltanto, può seminarsi appunto il frumento nello stesso modo che si usa per la canapa, lasciando i bovi nella stalla, e adoperando la marra. Spargonlo invece sul terreno nella quantità ritenuta sufficiente, indi coll'aratro ripiegano due striscie (*fette* o *laghe*) di terra per ricoprirlo, e formare le *porche* o *quaderni*: onde viene a soprapporsi un altro strato di grani a quello già sparso, e così a raddoppiare la semente nella superficie che forma la base del *quaderno*. Con questa pratica chi può contare i semi troppo sepolti o del tutto scoperti? O chi quelli conficcati nel suolo dall'unghie dei bovi, o quelli nati sì prossimi e fitti, che il germogliar dell'uno può solo prosperar a danno dell'altro? Chi infine quelli in tanti modi perduti, come può solo, chi ha posto mente con vera attenzione ai modi che s'usano nelle semine, esattamente calcolare?

16. **Obbiezioni.** La commendata seminazione *alla pari*, come si chiama pel volgo, perchè s'adotti con successo richiede adunque i campi da seminare perfettamente sistemati o, come suol dirsi, *colmati*, cioè sì rilevati nel mezzo che le acque blandemente ed equabilmente scorrano ai lati o fianchi loro. Ma

noi si può dovunque; sia per difficoltà di terreni, sia per soverchio di spese nel ridurli tali da evitare ogni minimo ristagno delle acque fluviali, sia perchè la tenacità alle vecchie pratiche conserva ne' coltivatori una radicata simpatia alle loro *prose o quaderni*; sia infine perchè questi vogliansi quasi indispensabili per le terre non appieno dotate di felice scolo. L'antico modo perciò di sementare sarà per lungo tempo ancora conservato, cioè da tutti quelli i quali non comprendono che per coltivare a dovere, havvi anche molto da fare. Coloro per lo contrario i quali, anzichè ritenere l'arte giunta al suo apice, si adoperano al suo vero progresso, comprenderanno la necessità degli ammendamenti che formano subbietto di questo Libro, e del precedente, senza i quali coprendo anche il suolo d'uno strato d'ingrassi, i raccolti non ne pagheranno le spese.

CAPITOLO II.

AMMENDAMENTO DI SUPERFICIE.

SOMMARIO. — ART. I. Ammendamenti di superficie per terreni a secca coltivazione. — II. Per quelli sussidiati da irrigazione. — III. Per coltivati a vicenda con prati irrigatorii. — IV. Per coltivazione ordinaria a vicenda col riso. — V. Per terreni a prati stabili irrigui. — VI. Per valle o risaia, cioè per umida coltivazione.

17. Due opposti difetti riescono egualmente pregiudizievoli alla coltivazione: l'eccesso e la manchezza di pendenza convenevole del terreno. Le pioventi acque non deono correr via per la sua superficie, dannosamente trascinandone la miglior parte: per lo contrario nè manco v'hanno da ristagnare. Nella superficie piana come tavola di bigliardo, prontamente ogni pioggia la vedrai rimpozzare: in quella pendente di troppo correr via torbida, e se cada poco dopo letamato il campo, fluire rossigna, quanto liquido ch'esca da conti-maia. Le circostanze di luoghi determinano il genere di coltivazione (1); perciò un pezzo di terreno può essere destinato a

- 1° coltivazione ordinaria o secca coltivazione;
- 2° coltivazione ordinaria con sussidio d'irrigazione;
- 3° coltivazione a vicenda con prato irrigatorio;
- 4° coltivazione a vicenda con risaia;
- 5° coltivazione a prato irrigatorio;
- 6° coltivazione a valle o risaia, ossia umida coltivazione.

(1) Nel § 133 del Libro precedente si sono distinti 5 generi di coltivazione sotto aspetto diverso, ma che in sostanza agevolmente si riportano ai sopra enunciati.

18. Il **pareggiamento** o agguagliamento in genere della superficie coltivabile, fu riconosciuto necessario anche dagli antichi. Se non che i mezzi da essi proposti per conseguirlo, in generale sono insufficienti. Così il CRESCENZIO, dimostrando le *quattro utilità* dell'*arare*, o *cavar la terra*, notato per prima lo *aprimiento del terreno*, pone per seconda il suo *ragguagliamento*, e soggiugne: « e non si può far mica che il campo sia egualmente umido, egualmente secco, egualmente freddo ed egualmente caldo, se non si fa per lo cavare e arare » (1). Per vero dire le bassure longitudinali si ammendano coll'arare, quando il bifolco sappia a mano a mano nelle successive arature, addossare le *fette* (ciò che volgarmente, come si vedrà pel LIBRO successivo, suolsi dire *ridossare*) nella parte depressa: ma gli è ben raro che le diseguaglianze si presentino appunto come grandi solchi, quanto comprende ogni pratico, agevoli ad appianare: quindi, nella piupparte de' casi, l'eseguire le norme ora da discutere, è pel saggio economo ammendamento indispensabile.

19. L'**ordinamento** perciò del presente CAPITOLO discende naturale in sei ARTICOLI riguardanti le accennate sei diverse fatta di coltivazione. Non reputo necessario aggiugnere la indicazione particolareggiata pe' terreni in pendio: troppo prevalgono in essi le sinuosità ed irregolarità di superficie, e il sagace coltivatore, prendendo contezza delle opere cui ora fo passo a descrivere, saprà con agevolezza applicarle colle modificazioni, dalle condizioni di luogo, domandate.

Art. I. Terreni a secca coltivazione.

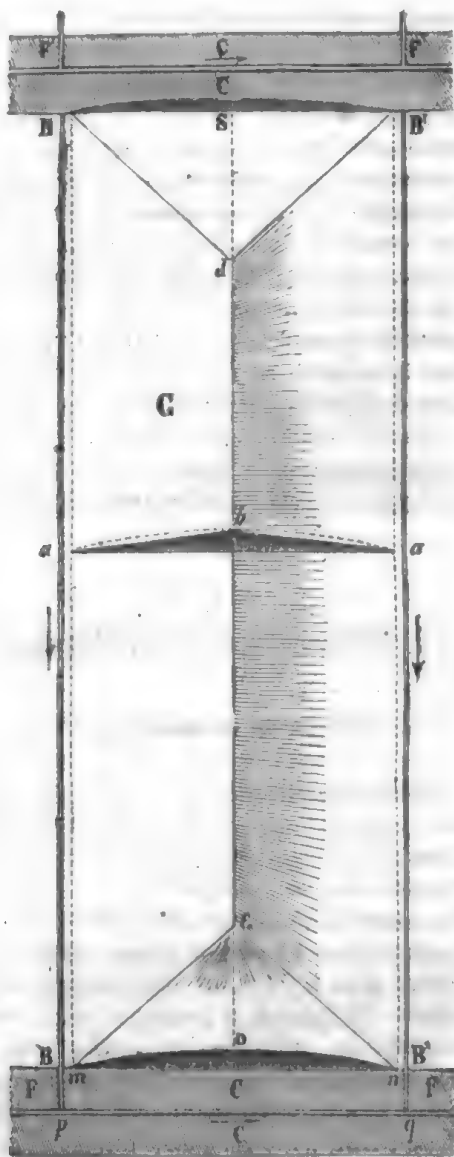
[1] Forma da preferire.

20. La **forma della superficie** in primo luogo dee soddisfare alle esigenze del genere di coltivazione cui si destina il terreno da ammendare. Dai principii dimostrati nel VII LIBRO, il quale definitivamente è il trattato della nuova Scienza Agrológica, discende convenire a tutte le specie di coltivazioni, escluse le umide (di cui tratta il XXVI LIBRO) la forma d'unghia cilindrica (LIB. I, § 1633) combinata con quella del tronco di prisma (LIBRO I. § 1595), a simiglianza di tetto a quattro acque o *falde*, salvochè l'altezza della cresta superiore sulla base, è limitatissima. La figura 3 ne porge il disegno. Suppongasì il campo n° 9 del disegno precedente co' suoi *braccioli* o *scolini* BB e B'B' influenti del *fossato* FF. Il tronco di prisma si rende manifesto per la cresta *e d* secondo la forma additata nel citato § 1595 del I° LIBRO: ma l'altezza della cresta o spigolo *e d* sul piano della base BBB n'è rivelata dalla sezione *aba*. Invece di formare un perfetto angolo diedro (*e d*) che diviene poi triedrio in *d* ed *e*, le due faccie, o lame, o sponde come dir si vogliano, trapezoidali BB *d e* e B'B' *d e*, anziché

(1) CRESCENZIO. Del Tratt. ecc. Ediz. cit. Libro II. Cap. XV, pag. 63.

piane, si compongono in superficie curva, quale scorgesi nell'altra sezione *m o n*. La inclinazione ai due lati longitudinali, l'ha pure il campo verso le

Fig. 3.



eapazzagne C e C, e lo si comprende da que' triangoli BdB' , $B e B'$ inclinati egualmente de' trapezi $B B d e$, $B' B' d e$.

21. La **figura d'unghia cilindrica** è la migliore; praticasi la *smussatura* o sbieccamento B e B' nel lato inferiore, e conservasi per intero la convessità dalla parte superiore S; cioè il colmo del campo *ed* si prolunga secondo *d S*

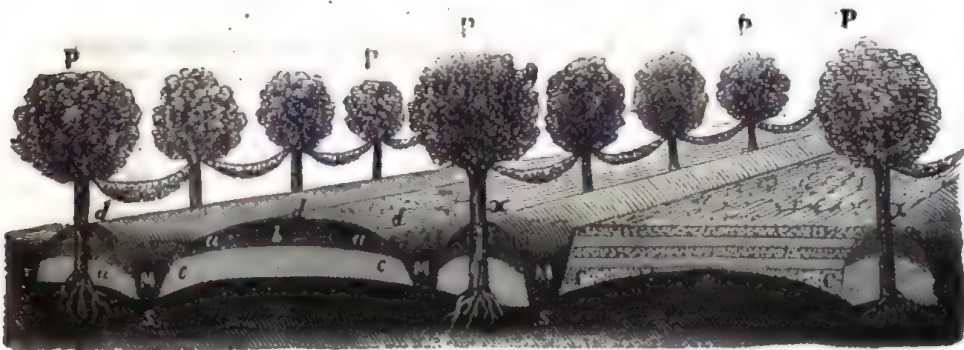
troncandosi ivi verticalmente secondo la sezione BB'Cs. Lo che rendesi poi essenziale quando si debba irrigare: nel qual caso il fossato superiore F'F' fa le parti di conduttore, o canale irrigatorio e l'acque stenterebbero a rimontare per quello sbiecamiento BdB', come avvertirò nell'ARTICOLO seguente. Da molte delle figure addietro presentate, la forma cilindrica de' campi agevolmente si riconosce. Nella 66 del LIBRO XII, § 267, che per maggiore agio ripeto alla fig. 4,

Fig. 4.



i campi CCC, CCC ecc. coi filari di piante PP paralleli ai lati più lunghi dei campi medesimi, cogli scolini aperti rrr, porgono sufficiente idea del modo secondo il quale deono ridursi i poderi d'ordinaria, o secca coltivazione. Dove la coltivazione degli alberi non vi si possa o voglia congiugnere, tuttavia quella forma convessa è indispensabile, quando non si preferisea vedere ad ogni pioggia l'acqua ristagnante ne' solchi. Nella fig. 350 del medesimo LIBRO XII, § 1717 qui ripetuta colla fig. 5, si offre un abbozzo dell'altro metodo pel quale i filari

Fig. 5.

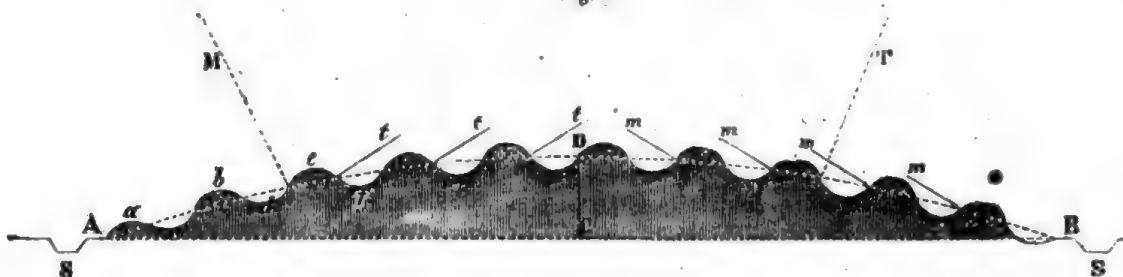


d'alberi PP, PP ecc. non sono collocati nel fianco de' campi, ma sopra una striscia di terreno molto più stretta, però lunga e convessa egualmente dei medesimi.

22. Due modi adunque, come s'avvertì pure pel § 10, si presentano per ridurre convenevolmente la superficie del terreno: ma sono sempre parallelogrammi più o meno larghi, ed egualmente convessi. Dove torna avvertire però che la convessità de' più stretti è maggiore, giacchè l'eguaglianza coi più larghi s'intende nel livello, o altezza del colmo ossia dosso di ciascuno. Si potrà egli invece della curvità cilindrica, adottare due piani inclinati o lame ad angolo come le *falde*, volgarmente *pioventi*, d'un tetto? Questo conviene pel prati a marcita o irrigatorii qualunque e lo si confermerà più innanzi; ma la curvatura è sì leggermente pronunciata, come apparirà nello specificare i particolari del lavoro, che agevolmente l'una forma nell'altra si tramuta.

23. La figura o forma della superficie sarà perciò generalmente rappresentata nella sezione trasversale d'ogni campo, mediante un arco di raggio estesissimo, e se il lettore benevolo rammenta quanto nel LIBRO I (CAP. VI) si riferì sui *planiscopii* (LIB. I § 1775) e i *curvometri* (ib. § 1782) comprenderà facilmente la discreta lunghezza che aver dee la *sacella* (CAP. VI *ibid.*) dell'arco, il quale è quasi sempre ellittico. Questa curva generica esclude, come affermai, l'uso di *quaderni*. Altrimenti s'essa si rappresenti per l'arco ADB (fig. 6) la cui curvatura

Fig. 6.



vien misurata dalla perpendicolare DC elevata nel suo mezzo sull'ACB linea di livello del piano delle banchine degli *scolini* SS, si tramuterà nella linea serpeggiante *A a c b d e f ecc.*, dove *a, b, e, ecc.* raffigurano i colmi delle *prose* o *quaderni*, e *c, d, f ecc.* il fondo dei solchi. Il vantaggio offerto dai quaderni consiste 1° nell'esporre tanta maggior superficie di terreno agli agenti atmosferici, proporzionalmente allo sviluppo di quella curva serpeggiante *A a c b d e f ecc.* sulla curva circolare o ellittica ADB. 2° nel migliorare gli effetti dell'esposizione. Ad esempio il lato o fianco AD del campo sia volto a *mazzogiorno*, il lato DB riuscirà verso settentrione. Ma le sponde de' *quaderni* di questo lato di campo lo faranno godere dell'esposizione meridionale come scorgesi per *m, m, m, m ecc.* Però l'effetto inverso s'ottiene per l'opposto lato o fianco AD, dove le sponde come *t, t, t ecc.* riescono per contro voltate a settentrione. Adunque i due oppositi effetti si bilanciano: però rimane quel vantaggio pe' terreni freddi, conseguibile nel modo chiarito pel § 2406 del LIBRO antecedente.

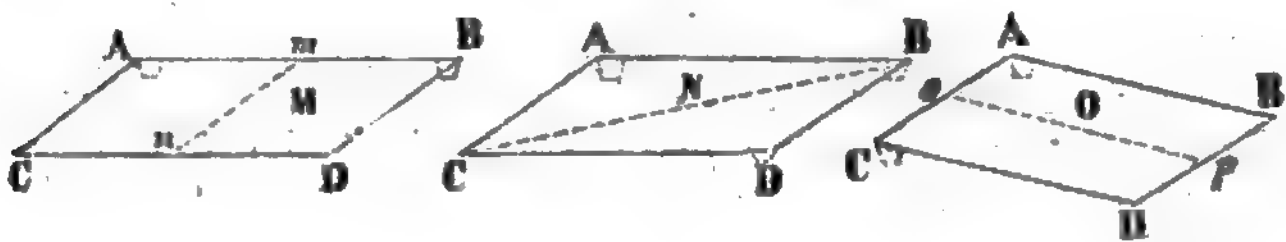
[2] Ammendamento di pianta.

24. Il formare di pianta una serie di campi in un podere, o tenimento, richiami tutta l'attenzione dell'agronomo per non dimenticare gli elementi di calcolo, necessari al fine di non ingannarsi nella spesa. Suppongo d'avere ampio spazio da ridurre a perfetta coltivazione ordinaria. Stabilito se convenga, stante la natura e profondità del suolo, coltivare anche viti, o piante arboree utili formando i filari, o piantate o albercte che dividono campo da campo senza nuocer troppo alla produzione delle cereali ed altre piante da avvicendare colle medesime: riconosciuta la linea di pendenza massima del terreno, e il punto ove l'acque di scolo deono sortire dal medesimo: si ponga mente eziandio alla figura e perimetro del podere, alla situazione e particolar forma e disposizione degli edificii rurali o altri esistenti, alla posizione degli accessi, ed uscite, ed alle locali circostanze, di cui sarà parola più specialmente nel successivo CAPITOLO V. Havvi un difetto, o peccatuccio da cui non si riguardano taluni proprietari ed agenti campaiuoli in Bolognese, cioè di vanagloriare, ponendo a principal norma dell'ammendamento d'una *tenuta*, o podere, il vago aspetto e l'elegante mostra di bei campi tutti rettangolari o parallelogrammici, eguali, in serie di allineamenti tutti paralleli, quantunque il terreno presenti differenti pendenze assai pronunciate in direzioni non parallele. In cotali casi il lavoro d'ammendamento diviene un reale sconvolgimento generale dello strato coltivabile, un sottosopra di superficie. S'adoperi adunque colla debita sobrietà per evitare due gravissimi sopraccarichi di spesa; 1° l'eccesso di terreno da smuovere e trasportare; 2° il soprappiù di concimazione richiesto dai posti i quali rimangono affatto spogliati di tutto lo strato vegetale.

25. Diverse emergenze si presentano secondo la varia inclinazione dei terreni. Trascoglierò tre casi principali cui agevolmente qualunque altro potrà ridursi. Il piano ABCD se sia

1° sollevato ne' punti A e B come scorgesi in M (fig. 7) avrà la pendenza secondo la linea mn e il lato CD sarà il più depresso;

Fig. 7.



2° sollevato in A e C come in O, la pendenza sarà secondo la op e il lato BD sarà il più depresso;

3° sostenuto acconciamente in A, B e D, come appare in N, avrà un punto più depresso, cioè C.

Nel primo caso le linee AC e BD pendono da A verso C, e da B verso D. Nel secondo, le AB, e CD pendono da A verso B e da C verso D. Se quel piano fosse un pezzo di terra, l'acqua piovendo scorrerebbe tutta egualmente

nel piano M verso la linea C D, e nel piano O verso la DB. Quindi tutti gli scoli paralleli ad $m n$ servirebbero pel terreno M, e non per O: viceversa altri paralleli ad op convengono per O e non per M. Nel *terzo* caso invece non abbiamo due sole linee o lati inclinati, ma tutti quattro: perchè la situazione del piano di N offre la linea AC inclinata da A verso C, la A II da II verso A, la BD da II verso D, e infine la DC da D verso C. Quindi non solo tutti gli scoli paralleli sia all'AC, oppure alla A B, godranno della necessaria pendenza, ma eziandio comunque più o meno paralleli alla diagonale BC. Benchè quindi il 1° caso sia simile al 2°, tuttavolta nell'atto pratico la differenza della pendenza nel senso della lunghezza, oppure della larghezza del campo implica una diversa foggia di formazione dei campi.

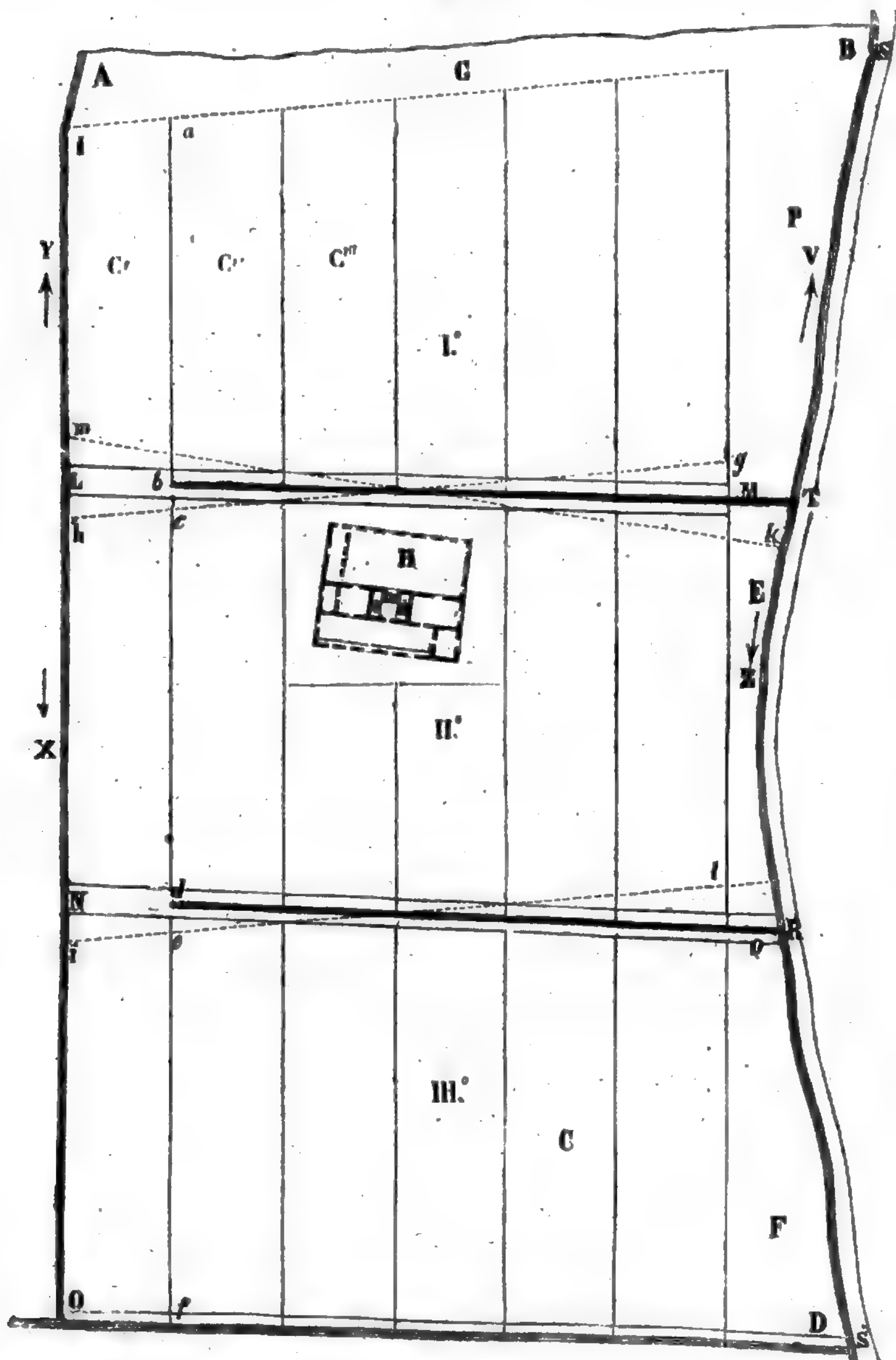
26. Il saggio agronomo adunque, per ammendare con regola e profitto il suo terreno, ricerchi in quale si presenti delle tre accennate condizioni; e d'ordinario lo troverà in quella del *terzo caso* rispondente al piano N. Che se 'l rinvenisse inclinato nella foggia di M, o di O, è necessario che il capifosso principale lungo la linea CD pel *primo caso* abbia una pendenza di sfogo verso C ovvero verso D; e nel *secondo caso* quello lungo la DB l'abbia verso D, o verso B. Da questa semplicissima investigazione, procedo a qualche applicazione pratica; dove il supposito d'una sola superficie tutta unita, senza convessità nè bassure, discenderà naturalmente da quello della compiuta esecuzione degli ammendamenti occorrevoli, dianzi descritti nel Libro precedente. Per le minori differenze di varii campi e pezze di terreno è agevole applicare singolarmente a ciascuno, quanto pel tutto insieme viene prescritto.

27. I° **Applicazione.** Sia il terreno ABOD (fig. 8) da ridurre a campi o prati colla convenevole riduzione di superficie, ed abbia la sua pendenza verso il lato O D. Diviso in tanti campi C', C'', C''', ecc. di larghezza dai 25 ai 35 metri, è d'uopo che non oltrepassino la lunghezza dei 90 ai 120, o 130 metri: onde formando tre divisioni, avrò tre *morelli* I°, II°, III°, di 6 campi ciascuno, abbastanza regolari perchè lascio verso il confine più tortuoso, i ritagli di qualsivisia forma, quali risultano ad esempio in P, E, F e G, giacchè il retto confine I O mi fornì l'opportunità di fissare la figura de' campi su rettangoli e parallelogrammi a quel confine paralleli. Il terreno scolerebbe egregiamente se gli scolini $a b$, $c d$, ed $e f$ formassero un solo condotto prolungato da a sino ad f . Ma ne conseguirebbe al *morello* II° il carico dell'acqua cadente sul *morello* I° oltre la propria, ed il *morello* III° dovrebbe sopportare quella di tutto il podere. Perciò, colle doppie *capezzagne* LM ed NQ, la mercè de' *fossati* $b T$ e $d R$, sottraggo l'acqua di ciascun *morello*, recapitandola nel fosso della strada STRS', la quale d'ordinario suol avere la stessa pendenza dell'attiguo mio terreno A B O D, e quindi il fosso stradale dee correre da S verso T, e da T verso R ecc. Avverterò nondimeno di dare ai *fossati* $b T$ e $d R$ la pendenza convenevole da b verso T, e da d verso R.

28. Ma il *capifosso* o cavo recipiente, anzichè l'erariale STRS', sia il fosso di confine A I L N O. In questo caso pei *fossati* ML e QN, affinchè l'acque loro risultino correnti da M ad L, e da Q ad N, non poche fiate sarà più convenevole dare ai medesimi, non che alle rispettive *doppie capezzagne*, la direzione $g h$ ed $i k$. Lo che potrà pur accadere nell'antecedente supposito del caso

recipiente lungo la strada $SRTS'$, quando convenisse preferire la direzione mk , alla LM . Inversamente, ove la pendenza generale del terreno non fosse verso

Fig. 8.



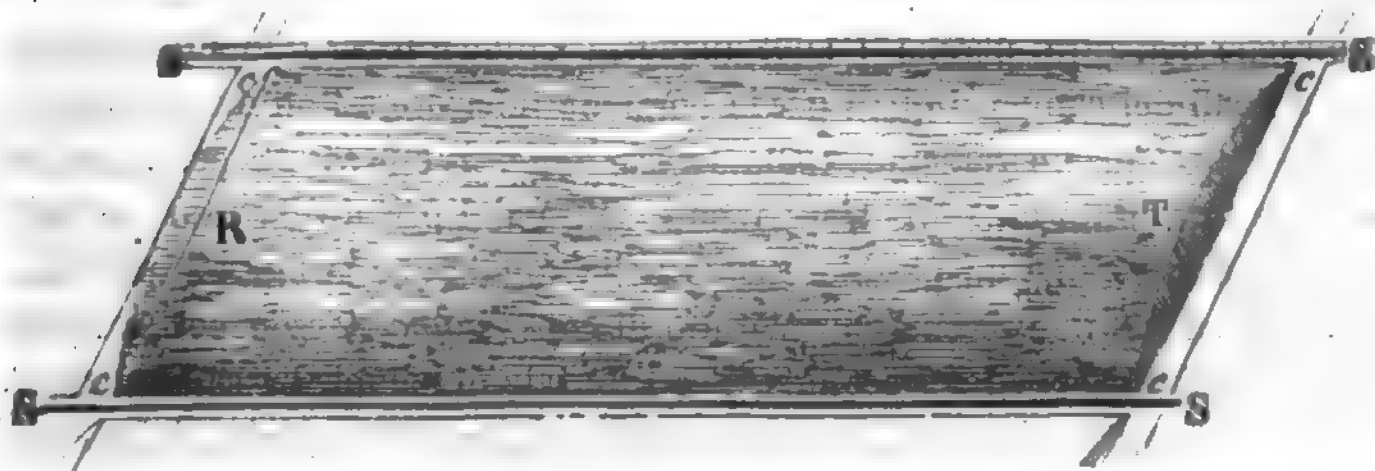
campi C' , C'' , C''' ecc. più regolare, ovvero adottasse la $m k$ pel suo parallelismo coll'edificio rurale H , s'ingannerebbe a partito, o se non altro incoglierebbe in gravi difficoltà ed aumento di spesa.

29. II^a Applicazione. Il terreno medesimo $A B O D$ (fig. 9) abbia la pendenza invece verso la strada $S S'$, oppure verso il fosso di confine $A O$. La divisione de' campi, anzichè in 3 *morelli*, riuscirà meglio in due, quali sono I e II, divisi dalla *capezzagna doppia* col suo *fossato* $L M$, il quale richiama altro capifosso MD , o MO che ne guidi l'acque in S' od in O' . Trattandosi solo di due *morelli*, se i campi C' , C'' , C''' non risultino soverchiamente lunghi, ove il terreno non sia troppo argilloso, si sostituisce la *semplice capezzagna alla doppia* $L M$, e lo scolino $a b$ è prolungato fino ad unirsi con $c d$, formandone un solo $a b c d$ in retta linea. Nella stessa guisa dell'altro progetto, se il capifosso $S S'$ corre colla direzione della freccia V , sarà da preferire per la direzione degli scolini la linea $m k$, ovvero se il fosso di confine abbia la sua cadente nel senso della freccia Y , gioverà la direzione $i l$ parallela all'edificio rurale H . Con questo sistema di due *morelli*, si sparmiano i ritagli P , E ed F dell'altro modo precedente, e si ha solo l'avanzo G , quando si seguano le tracce indicate dalla figura, e salvo l'avvertenza dianzi (§ 28) consigliata.

30. III^a Applicazione. Nelle due precedenti, si è fatto supposito sovra giacimento del terreno a regola de' casi 1 e 2 (§ 25). Ma pel miglior successo del lavoro occorre sempre tener di mira quel 3^o caso. Suppongasì averlo nel fatto, onde sia, ad esempio, il punto D più depresso di C e di B , ed A superiore a tutti. Senz'altre parole ognun vede che le linee favorevoli pel fossato saranno la $L M$, o l' $m k$ (fig. 8), oppure pegli scolini la $l i$ più dell' $a d$ (fig. 9). La differenza poi colle due precedenti applicazioni consiste nell'agevolezza d'esecuzione degli *spiani*, *scolini* o *fossati*. Adottando il primo riduzione della fig. 8, ne occorre l'alveo del *fossato* nel punto T più profondo di b , e nel punto R più di d , benchè il terreno, ed anche le doppie *capezzagne* $L M$ ed $N Q$, perchè non soverchino troppo i *fossati* e le banchine de' *fossati* medesimi, deono, mercè *spiano* più incavato, accompagnare quella maggiore pendenza. Invece nel caso 3^o di reale pendenza in senso diagonale (§ 25), il punto L si trova naturalmente più elevato di M , e così N di O , e via dicendo.

31. Le capezzagne qualche volta fanno sì leggermente convesse e secondano esse pure la forma del campo adiacente. La figura 10 dimostra un campo

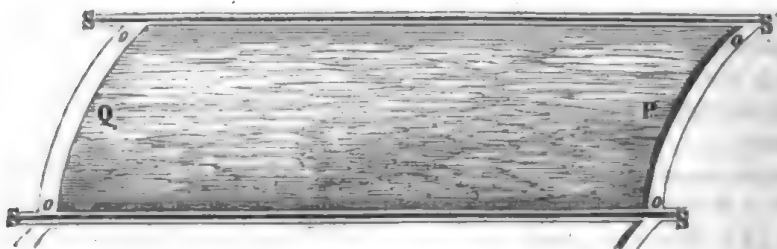
Fig. 10.



$R T$ che alle sue testate ha le *capezzagne* cc , e cc piano, a livello colle banchine

degli scolini SS ed SS. L'altra (fig. 11) lascia scorgere il campo PQ che alle

Fig. 11.

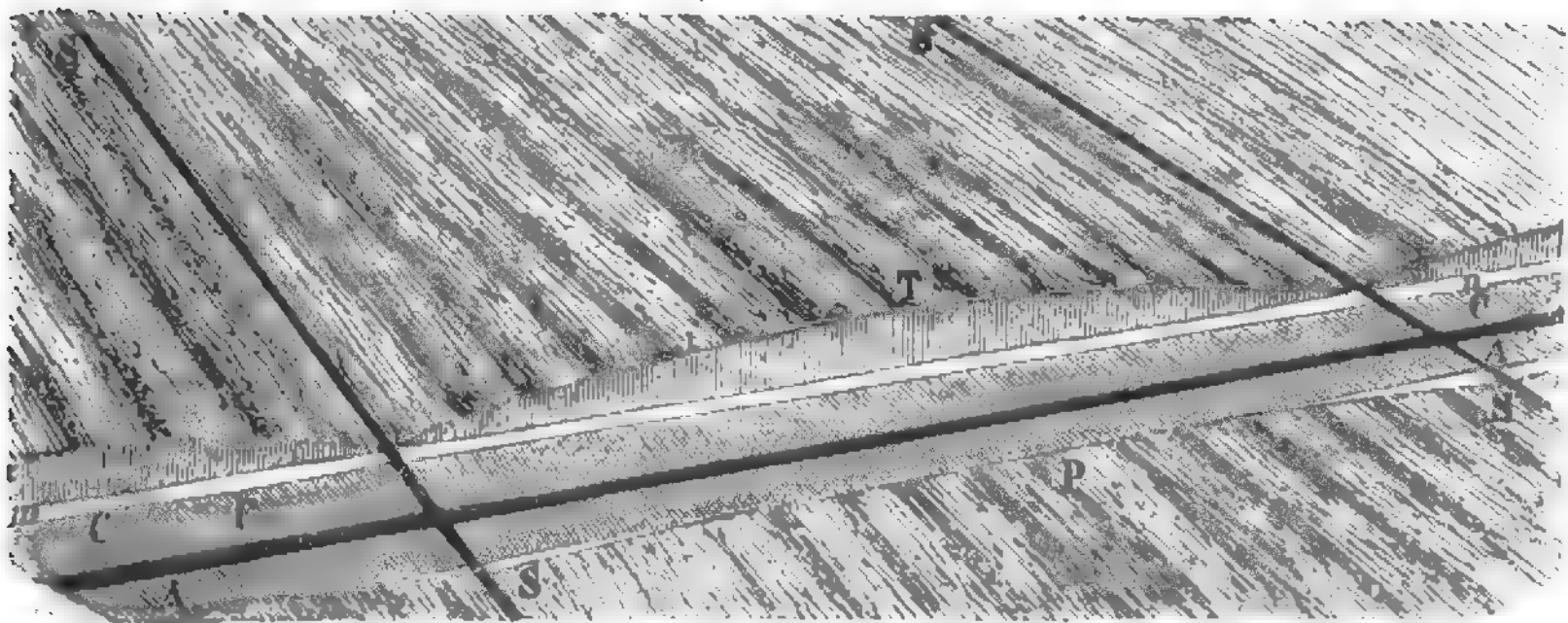


sue testate ha le *capezzagne* oo ed oo alquanto convesse. La differenza più rimarchevole tra queste due foggie diverse di *capezzagne*, si ha nelle *testate* del campo; e può rilevarsi in quella T (fig. 10), la quale presenta per sezione una figura limitata da una retta e da porzione d'arco circolare o ellittico; mentre la testata P (fig. 11) offre per sezione la figura d'una lunula (LIB. I, § 1259) circolare od ellittica. Lo *sporto* o *aggetto*, per così dire, del campo sulla *capezzagna* curvilinea, risulta pressochè d'altezza uniforme, mentre sulla *capezzagna* piana resta assai più rilevato nel mezzo della sua sezione. Perciò supponendo i solchi composti tra i *quaderni*, tutti d'eguale profondità, nella disposizione delle *capezzagne* oo ed oo sfogano a livello delle medesime; laddove nell'altra delle *capezzagne* cc e cc, nel colmo del campo risultano più elevati. Questi particolari in apparenza troppo minuti, sono così valutati dai migliori campaiuoli bolognesi, che per ciò appunto quando adottano le *capezzagne* piane, parecchi scolmano il campo presso alle medesime, come fu notato pel § 10.

52. Le *capezzagne*, come le *banchine* degli *scolini* ecc., formansi allo stesso livello tra loro, e circa 20 a 25 centimetri meno elevate del colmo de' campi: spargonsi, dopo formate, di sementi pratensi ossia *florume*, onde vestonsi d'erbe ottime da foraggio. Il quale riesce più o meno abbondante secondochè fu più rispettato dall'aratro nelle sue risvolte per arare il campo, e dai veicoli ne' trasporti de' concimi o de' ricolti. Se si riguardino attentamente le figure 8 ed 9 si scorgerà nelle *capezzagne doppie*, che quella dalla parte superiore, gli *scolini* la traversano per giugnere al fossato, lo che non avviene dell'altra inferiore. Questa perciò si lavora da molti coi *quaderni* o *prose* di traverso, mentre nol si potrebbe dell'altra, perchè i suoi *quaderni* chiuderebbero lo sfogo al solchi longitudinali del campo, i quali per la porzione inferiore all'ultimo *acquato* trasversale, sboccano liberamente nelle *capezzagne*. I più solerti perciò, conservano questa a prato e perchè troppo non soffra dal prefato sbocco de' solchi, fanno dopo la semina un piccolo escavo nella foggia che la fig. 12 può dilucidare. CC ed AA ne presentano un tratto di *capezzagna doppia* col suo fossato F che la divide: SS ed SS scolini: T e P testate di campi. La *capezzagna* AA inferiore al fossato è lavorata come si è detto: l'altra CC a prato, è fornita del piccolo incavo *mn* appena profondo pochi centimetri, onde l'acqua de' solchi del campo T è menata negli scolini SS ed SS. La larghezza delle *capezzagne* sia

di 3 a 4 metri per ciascuna nelle *doppie*, e di 3,50 a 4,50 nelle *semplici*. Quelle

Fig. 646.



di confine abbiano questa stessa larghezza, libera dallo spazio occupato dalle siepi colle quali ogni buon coltivatore dee chiudere il proprio podere.

33. Senonchè troppo mi dilungo sponendo tanti minuti ragguagli. I quali però se appaiono superflui ove la pratica è nota e comune, trascurati pongono in imbarazzo chi, senza conoscerla, s'accigne ad attuarla. Ho fiducia tuttavia che debba bastare quanto n' ho detto, e nè manco m'intratterrò delle piccole *chiaviche* (§ 183) necessarie pe' passaggi, sia sui fossati che su parecchi scolini. Ometto pure di parlare delle *piantate* o filari d'alberi che ne' paesi dell'EMILIA con molto accorgimento maritati alle viti, si coltivano piantandoli, come sarà detto a suo luogo, parallelamente agli scolini medesimi: ma non debbo trascurare di accennare il ripiego utile nel caso di terreni di poco fondo.

34. Il **sottosuolo** deve essere naturalmente almeno mediocre, affinchè il campo non si sterilisca di soverchio ne' fianchi, ove la superficie è dibassata, e levasi la crosta migliore, che trasportata nel mezzo per fare la colmatatura, ivi raddoppia di certa guisa la bontà del terreno. Se il *sottosuolo* fosse troppo selvaggio, v' ha il rimedio: però dispendioso, perchè in questo caso l'operazione dello spiano e ricolmamento, è d'uopo compierla tutta con carrette, senza valersi della ruspa (LIB. XII, § 2550) colla quale il più grosso della colmatatura si suol eseguire. Nel predetto caso si ari prima tutto il terreno a quaderni, poi nella parte di mezzo da ricolmare, si conduca entro i solchi la terra che si ricava nel fondo degli altri solchi aperti ne' fianchi da dibassare. Quando s'è finito, squarciando i quaderni nel mezzo del colmo, a sufficienza rimarrà mischiato il suolo coltivabile colla porzione di sottosuolo che vi si è trasportata: ne' fianchi, le *fette* staccate col vomere dai quaderni ricadranno in fondo ai solchi profondati nel levare una fitta di sottosuolo, e così tutta la superficie dibasserà in proporzione del sottosuolo trasportato nel colmo. Squarciati e pareggiati i quaderni, se fa d'uopo ripetasi l'operazione creando solchi ov'era dianzi il colmo del quaderno, e ricavisi di nuovo altro sterro di sottosuolo da riportare ne' nuovi solchi, di pari guisa aperti nel mezzo del campo ov'erano pur le *prose* o quaderni.

[3] Pratica di riduzione.

35. La disposizione di forma sin qui consigliata, se trovasi comunissima nelle campagne Bolognesi, ed usata pure nel Ferrarese e in parte della bassa Romagna, non è però nota in quasi tutto il resto d'Italia, quantunque si usino piantate o alberete nel mezzo de' campi aratorii. Convien perciò riguardare al caso di chi riconoscesse utile l'adottare il presente ammendamento, amando in pari tempo di conservar le sue viti, o i suoi olivi, o gelsi o altri alberi, supponendoli abbastanza regolarmente piantati in linee parallele, a sufficienti distanze.

36. La colmataura del campo richiede una certa quantità di terreno che ricavasi dal dibassamento contemporaneamente eseguito ne' suoi lati o fianchi, ne' quali secondo la prima maniera (fig. 4) si collocano gli alberi con viti ecc. Chi ha perciò il terreno tutto piano, o con diseguaglianze senza regola, e d'altronde non ha i suoi filari d'alberi collocati sovra un piano uniforme, si valga della seconda maniera d'acconciamento (§ 10) dimostrata dalla figura 5 (§ 21). I piantamenti già adulti e che furono collocati senza regola, restando tra due scolini, si accoppiano alla meglio, ed a poco per volta se movi la colmataura di quella striscia di terreno, dove sono collocati, cagionasse tal sopraccarico di terra, che le piante n'avessero da soffrire. Applicando al caso presente le avvertenze dichiarate nel § 1717 del Libro antecedente, in pochi anni si correggerà il campo ch'era stato piantato senza preventivo acconciamento: e lo si farà con discreto dispendio, e conservando nella loro floridezza le piante esistenti.

[4] Dispendio.

37. Il calcolo economico di quest'ammendamento varia moltissimo a norma dell'importanza degli spiani da eseguire, e del ricolmamento de' campi. Alle indicazioni più teoriche, date in proposito nel IV Libro, aggiungerò un computo d'assai variabile approssimazione, ma pur di sufficiente argomento per vincere negli agronomi il timore di esagerato dispendio, che riputassero occasionarsi da tale dispendio di campi e poderi. In ragion d'ettaro, seguendo in parte anche le valutazioni che il CRUD desumeva da reali spese da lui sostenute sull'appoggio di sette anni di sperienze, si potrebbe calcolare il complessivo dispendio tra i seguenti limiti:

	Minimo	Massimo
Spiano delle capezzagne, scolini ecc., conducendo la terra ne' campi per colmare le bassure, e dare ai medesimi la opportuna convessità (per ettaro) . Lire	50	a 90
Escavo degli scolini, fossati, capifosso ecc.	20	a 30
Chiaviche in muramento ed altri spiani esterni nelle linee di confine ecc.	6	a 15
	<hr/>	
	76	a 135

La distanza tra questi limiti dipende specialmente dalla possibilità di usare o no della *ruspa* (Lib. XII, § 2350) e dalla sagacità soprattutto dell'adattare la nuova disposizione alla sua esistente giacitura. Qualche volta mi è occorso di spendere anche 80 lire per un solo campo equivalente a mezzo ettaro: ma per quanto seppi apprendere in un quarto di secolo d'esperienza, quando si tratta di ammendamenti di notevole estensione, il calcolo medio del dispendio non dista dalla somma di circa 80 a 90 lire per ettaro, come risulta dalle estimazioni più specificate nel IV Libro.

Art. II. Terreni a coltivazione ordinaria con sussidio d'irrigazione.

38. Particolare emergenza. Investigando nel seguente Libro le norme speciali al mirabile ingegno della irrigazione, verrà palese quanto ne dipendano i benefici effetti, dall'avere adottate le forme più acconce per la disposizione de' terreni e prati da irrigare. Ora mi limito al caso del terreno aratorio, al quale si possa nel tempo estivo recare soccorso d'irrigazione pei trifogli, pel mais, o anco per la canapa, ed altre annue piante in avvicendamento col grano. Il campo ridotto nella forma convessa addietro descritta, ma confinante ne' due lati più lunghi colle banchine degli scolini, e ne' più corti colle *capezzagne* che lo spiano ha formate più depresse del campo medesimo, si trova nella situazione di una *prominenza isolata*. Come potrà l'acqua d'irrigazione avervi accesso?

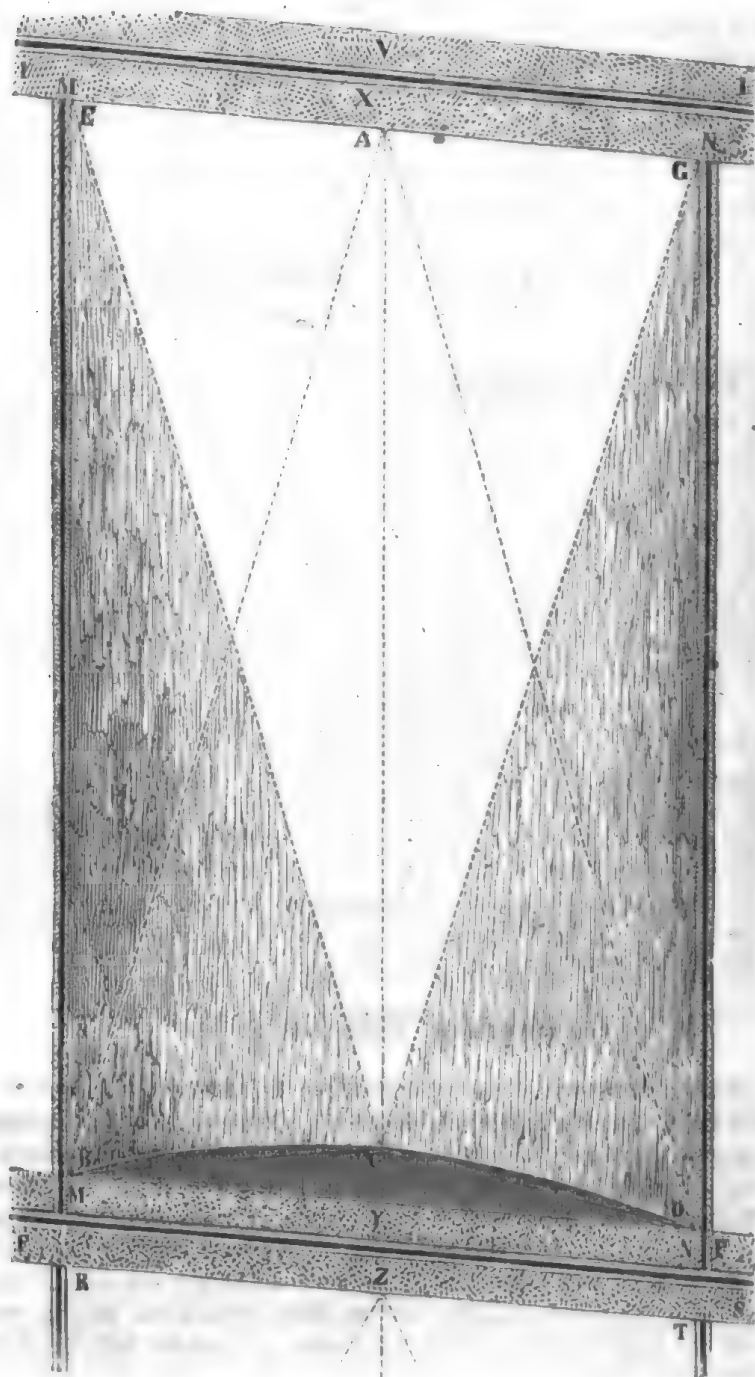
39. Colla *capezzagna curvilinea* o, a meglio dire, convessa, facilmente creando in essa de' *quaderni* longitudinali (e trasversali rispetto al campo) sorpasseranno eglino in altezza il fondo de' solchi pur longitudinali del campo medesimo. Ma l'acqua mal si condurrebbe tra que' quaderni della *capezzagna*, per causa della di lei accennata convessità. È d'uopo perciò modificare alquanto la forma dell'acconciamento prescritto per terreni puramente a secca coltivazione. Se mal non m'appongo, la modificazione non è di grave momento, e può regolarsi in più modi, da distinguere in due classi di disposizioni: 1^a modificazione del campo; 2^a modificazione di *capezzagne*.

[1] 1^a Disposizione. Modificazione del campo.

40. La irrigazione, di cui ora è questione, ha luogo per solito quando il campo è già erbeggiante delle piante che gli si confidarono: quindi trovasi longitudinalmente spartito mercè *quaderni* e *canegge*. I solchi onde separarsi i quaderni, o quelli che ~~marcano~~ *marcano* le *canegge*, servono per distribuire l'acqua d'innaffiamento: in essi deeasi perciò introdurre dalla parte più elevata del campo, e la sua forma convessa non vi si presterà sì facilmente. L'artificio più conveniente per modificarla in modo acconcio a cotale emergenza, consiste nel dare al campo nella sua *testata* superiore la forma piana, riducendola poco a poco convessa nel modo che riuscirà più intendevole col soccorso della figura 15 seguente.

41. Il campo irrigatorio EBGD (fig. 13) ha le sue capezzagne di testa

Fig. 13



X ed **Y**, e i suoi *scolini* **M M** ed **N N**. Il *fossato* intermedio **I I** nella *capezzagna* doppia **V X** che suppongo nella parte superiore, serve di conduttore dell'acqua onde il campo vuolsi irrigare, non facendo correre l'acqua pel suo mezzo **A C**, ma introducendola lungo la linea **E G** in tutti i solchi, onde son divise le *raneggie* o quaderni in cui il campo è spartito. La linea **E A G** si tenga perciò tutta ad un livello, e la *capezzagna* **X** elevata abbastanza perchè da uno de'suoi solchi trasversali, e quindi paralleli alla linea **E G**, la mercè del rilevato che offre il suo attiguo *quaderno*, l'acqua possa accedere negli altri solchi, proprii del campo. La forma di questo dee comporsi come dimostra la figura: cioè conservare elevato il colmo **A C**, e dibassare i fianchi a modo che la loro linea di pendenza allo incirca coincida colle punteggiate **A B** ed **A D**. L'acqua d'irrigazione in parte si riversa negli *scolini* **M M** ed **N N**, in parte corre sino al lembo inferiore **B C D**, e ricade nell'altro *fossato* **F F**, il quale può fare, per altro inferior campo **R T**, l'ufficio che il *fossato* **I I** adempie rispetto al campo **E B G D**.

42. Altra *modificazione* può preferirsi; cioè ridurre la forma del campo alla convessità **BCD**, col dibassarne i fianchi nelle porzioni rappresentate dai triangoli **E C B** e **G C D**. Nel qual caso rimane un triangolo affatto piano **E C G** pendente però, in vigore di quella inclinazione che ha sempre lo stesso colmo, secondo la linea onde congiungesi la *testata* superiore colla inferiore, ossia nella direzione della punteggiata **A C**. Seconda maniera d'acconciamento forse più agevole ad eseguire; ma pei terreni alquanto argillosi, quel triangolo quasi *piano* **E C G**, sarà sempre da posporre alla dolce declinazione tutta regolarmente uniforme, proposta nel § precedente. È superfluo avvertire che la *capezzagna* **X** in ambi i casi risulti collo *spiano*, pochissimo al di sotto del livello della *testata* **E G**; invece l'altra inferiore **Y** compongasi nel modo addietro accennato. Anche lo *spiano* degli *scolini*, o vuoi le *banchine*, secondino la inclinazione offerta dal campo nelle sue linee laterali **E B** e **G D**. Ponendosi all'opera, nell'atto pratico risulteranno abbastanza chiari e compiuti questi ragguagli ove per avventura, eziandio col sussidio de' disegni, non rimanessero perfettamente intendevoli ai poco pratici.

[2] IIª Disposizione. Modificazione di Capezzagne.

43. L'effetto migliore delle *capezzagne*, oltre quello, per le inferiori, di perfezionare lo scolo de' campi, è per tutte di prestare agio al vomere d'insinuarsi a dovere nel terreno, e lavorare compiutamente le loro *testate*. Le quali, ove mancano le *capezzagne*, risultano sempre poco lavorate, oltrechè affaticano soverchiamente i bovi nel sortire l'aratro dalle *testate* medesime. L'ufficio proprio, essenziale, è perciò adempiuto dalle *capezzagne*, allorchè da queste al campo si ha una specie di gradino d'alquanti centimetri; il quale si presenta di altezza tutta uniforme, quando la *capezzagna* offre una convessità concentrica a quella del campo (§ 31), ovvero se piana, quando questo è, come si disse (§ 20), dolcemente dibassato nella sua *testata*. Ora il problema consiste nel conservare al campo la sua forma convessa, e nel modificare invece la *capezzagna* di guisa, che senza smettere di soddisfare a quell'ufficio, non impedisca l'uso d'acqua d'irrigazione a beneficio de' vegetabili confidati al campo medesimo, in avvicendamento col grano.

44. Le **capezzagne inclinate** riesciranno da ciò. Un bozzo di sezione il dimostri meglio che troppe parole. Immaginando il campo ridotto, come si disse, a quattro *falde*, tagliato longitudinalmente pel suo mezzo da un piano verticale il quale traversi pure la *capezzagna* e *fossato superiore*, verrà rappresentato dalla linea T A B.... (fig. 14), esprimendo T A la linea della *falda superiore* del campo. S' avrà in C C il livello della *capezzagna*, ed in V la sezione del *fossato*. Pel bisogno d'irrigare, in primo luogo sopprimasi la pendenza o *falda* T A, e la linea dell'unghia cilindrica diverrà la t A B... Il *fossato* parimenti, se dee servire per condurre l'acqua d'irrigazione, risulti elevato quanto si dimostra per *f*: acciò quando è pieno, l'acqua possa entrare pe' solchi del campo, i quali sono di tutta la profondità loro, inferiori alla linea e t A B. Manifestamente si comprende, che se la *capezzagna* abbia la forma inclinata α , soddisferà all'uopo di tramandar l'acqua dal *fossato* *f* ai detti solchi del campo, e tuttavia offrirà, con quel dente α gradino αt , la necessaria presa al vomere per arare il terreno.

45. Tre **obbiezioni** si affacciano. *Prima*; quel dosso raffigurato per sezione dall'angolo solido c, forma sponda al *fossato* *f*, da cui non lascerà sgorgar l'acque d'inaffiammento. *Seconda*; lavorando la *capezzagna* colParatro, le *fotte* o *quaderni*, non solo aumenteranno il prefato impedimento, ma obbligheranno l'acqua di derivazione a tracimare l'opposta sponda *b* del *fossato*. *Tersa*; il *fossato* F serve di recipiente agli *scolini* del campo superiore M: a questo ufficio potrà mai adempiere, quando da F si rilevi all'altezza *f*? Tutte obbiezioni assai facili ad evitare, e quasi soltanto qui proferite acciò viemmeglio si comprenda la forma delle proposte *capezzagne inclinate*.

46. In più modi si otterrà di soddisfare all'irrigazione del campo superiore senza rimpozzar il superiore. Il più spedito consiste nell'introdurre l'acqua di derivazione, anzichè pel *fossato* F (fig. 15), per mezzo de' solchi longitudinali della *capezzagna* stessa, formandovi i suoi *quaderni* Q, Q ecc. Ancorchè occorra valersi del solco più basso S, raffigurando αm la linea di fondo de' solchi del

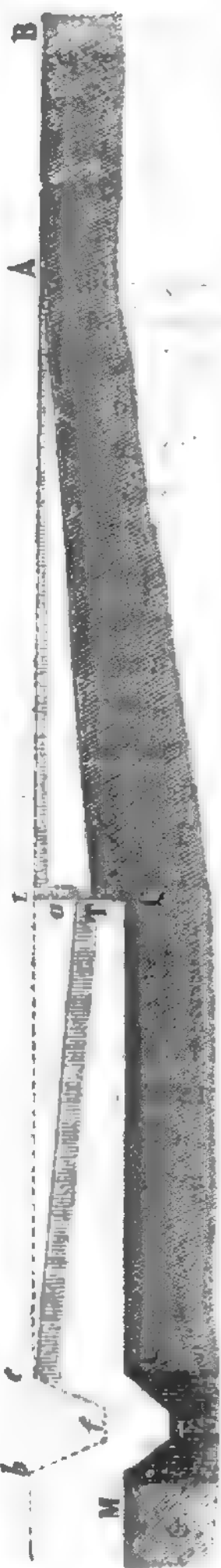


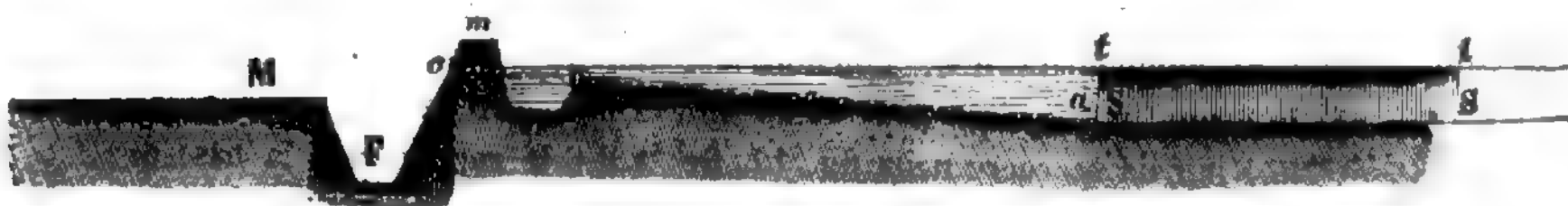
Fig. 14.



Fig. 15.

campo, e *l'AB* quella del colmo de' suoi quaderni, questi solchi stessi berranno egregiamente l'acqua recata dal solco *S* che trasversalmente comunica a capo di tutti loro. E ciò per le *capezzagne lavorative*. Per le *stabili* invece, non volendo valersi del fossato *F* (fig. 16) per servizio di condotto, si supplisce collo scavo *n*,

Fig. 16.



costruendo, mediante il suo sterro, il rilevato *m*. L'acqua dalla sponda *n* spaglieranno su per la *capezzagna*, la quale essendo inclinata, le condurrà nelle imboccature de' solchi *S S* del campo, di cui *l l* indica l'altezza de' quaderni.

47. Riflesso economico. Si preferisce da molti agricoltori, ove in ispecie coltivansi risaie a vicenda, il praticare piccoli arginelli, e fossetti come la diversa configurazione del terreno li reclama, a fine di farvi spagliare equabilmente l'acqua d'irrigazione, anzichè impegnarsi in lavori di *spiano* e *colmature*, quali appunto formano il subbietto presente. La fattura de' quaderni longitudinali nella *capezzagna* a norma della data indicazione sussidiata dalla fig. 15, è lavoro d'occasione, come dicono, o di circostanza; il quale a differenza della costruzione del cavo *n n* rilevato *m*, chiarito per la figura 16) entra nella categoria delle piccole operazioni annue, preferite, come ho detto, agli accomiamenti stabili. Ma oltrecchè vedremo in altro luogo che l'annuo dispendio de' provvisorii *arginelli* e *fossatelli*, supera di lunga mano il frutto del capitale impiegato ne' regolari dispostimenti delle terre, a qualunque genere di coltura pertengano, gioverà notare in questo luogo, che l'artificio de' quaderni e solchi nella *capezzagna*, non può servire utilmente se non quando la *capezzagna* stessa sia prima composta, inercè lo *spiano* regolare, nella forma prescritta. Quel divisamento perciò di preferire l'incessante cura e dispendio di fare e sfare *arginelli* e *fossati*, è assai impropriamente riputato da alcuni un perfezionamento dell' arte.

Art. III. Terreni a coltivazione ordinaria

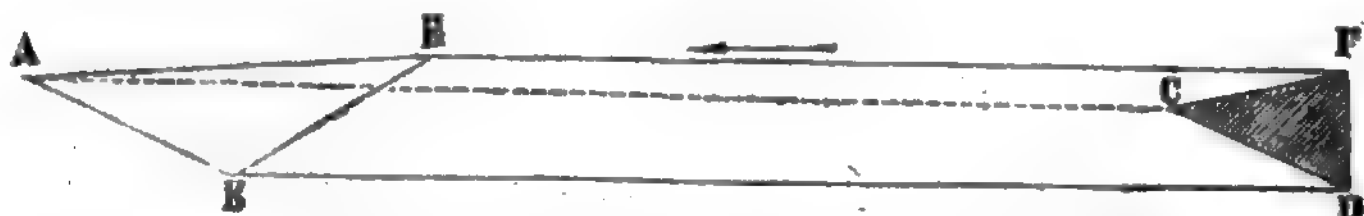
a vicenda con prati irrigui.

48. L'avvicendamento è la base dell'Agricoltura razionale, come s'è teoricamente argomentato pel VII Libro, e pel XV sarà riferito ne' tecnici studi della pratica agraria. Seguendo la distinzione proferita nel citato Libro VII, l'avvicendamento di coltivazione è di massimo rilievo e vantaggio, quanto l'avvicendamento annuo delle varie specie o famiglie di piante. Quindi, ove le circostanze di luogo il consentano, l'alternare l'ordinaria coltivazione con quella de' prati irrigabili, non solo offre maggior ricchezza di annua rendita, ma fornisce al suolo uno stabile miglioramento, e ne accresce la potenza a produrre.

Ponendo mano perciò all'esecuzione degli ammendamenti in discorso, nella favorevole congiuntura di poter eseguire l'avvertita vicenda di coltivazione, è mestieri dirigere la formazione del podere a tal uopo.

49. Il **ricolmamento** de' campi, l'escavo de' *scolini* e *fossati* ne' modi sin qui descritti, è opportunissimo per variarne la coltivazione, cioè dopo alquanti anni metterli a prato. Riguardando la fig. 13, per ridurre quel campo EBCD a prato irrigatorio, non occorre che formare l'*adacquatore* secondo la traccia della punteggiata AC. Volendo fare marcite (lo si chiarirà nel XXII LIBRO), la forma a tre acque o tre falde sarà la più convenevole, ed un bozzo in iscorcio è pur da scorgere nella fig. 17. Se A B C D rappresenti la base di

Fig. 17.



certa guisa del campo o prato che far si voglia, la linea EF sarà il suo colmo e le sue 3 falde saranno il triangolo ABE, e i due quadrilateri irregolari, ossia trapezii (LIBRO I°, § 1028) FEBD, ed FEAC: il triangolo CFD non rappresenta che la sezione verticale nella testata superiore del campo o prato medesimo. L'*adacquatoia* correrebbe da F ad E, spandendosi per le due falde trapezoidali, e giunta in E per la triangolare. È mestieri immaginare l'angolo solido o spigolo EF moltissimo ottuso, e la radicale avvertenza, o vuoi differenza dalle forme descritte nell'ARTICOLO precedente, consiste principalmente nel doversi contentare di un *ricolmamento* poco sensibile, massime se scarsezza d'acqua o scioltezza rilevante di terreno, richieggano la giacitura della *prateria* quasi come in piano orizzontale.

50. I **prati irrigui** reclamano considerazioni speciali di cui s'occupa il XXII LIBRO. Non dilungherò adunque in altre forme di campi da preferire secondochè il prato dovrà vestirsi di erba medica, o destinarsi a *marcita piana* anzichè ad *ale*, e secondo altre condizioni in quel LIBRO da investigare. In alcuni paesi il prato irriguo in vicenda colla *secca* coltura, è lo stesso trifoglio bolognese, seminato tra il frumento, che conservano per due ed anche tre anni. Essendo perciò mantenute le stesse porche o quaderni del frumento, questo prato temporaneo viene irrigato mercè le modificazioni di *capezzagne* o anco di campi, notate nell'ARTICOLO che precede.

Art. IV. Terreni a coltivazione ordinaria a vicenda con risaia.

51. La **risaia** esige per condizione essenziale il terreno perfettamente orizzontale, salvo una lievissima pendenza verso il punto inferiore d'onde ha lo scolo. Nel XXVI LIBRO saranno descritte le pratiche più fondamentali di questo genere

di coltivazione. Ora vuolsi indagare, in 1° luogo, se l'alternata coltura di frumento e di riso, sia possibile con prospero successo d'amendue le specie di cereali; in 2° luogo, quale sia la forma d'acconciamento per disporre il campo nel modo più favorevole alla loro vegetazione.

52. L'utilità dell'avvicendata coltura del frumento col riso, è fatto positivo, praticamente dimostrato dall'esperienza d'inter Province, ove è in fiore codesta coltivazione. Filippo R^{re} commendava come « più plausibile quell'avvicendamento che ammette nell'anno I° *grano*, II° *trifoglio*, III° *lineto* e IV° *riso* (1) » pel quale in realtà il frumento dovrebbe succedere al riso. Questo raccogliendosi spesso in Settembre ed Ottobre, e dovendosi il frumento pur seminare nell'Ottobre, scorgesi impossibile eseguire lavori che riducano il terreno dallo stato di risaia a quello di campo da grano. Ho veduto perciò magnifici tenimenti, ne quali la produzione del riso era stupenda, ma quella del frumento non oltrepassava per medio la riproduzione del 4 per 1, risultato per verità molto meschino. In cotali ed analoghi luoghi, il raccolto del riso è tenuto per principale, e quello del frumento v'è considerato come secondario. Ma il vero tornaconto richiede il prospero successo d'amendue cotesti generi alimentari ed io tengo per fermo che la convenienza economica dello avvicendamento del grano col riso sia subordinata al loro contemporaneo successo.

53. L'acconciamento di forma per conseguire l'intento accennato è per avventura la condizione essenzialissima, cui pochi o niuni ebbero sin ora riguardamento. Facendo succedere il riso al lineto e al trifoglio, e qualche volta al grano turco (*maïs*), nè quello seminandosi che in primavera inoltrata, rimangono disponibili sei ad otto mesi onde apparecchiare con arginelli e fossarelli (§ 47) e disporre il terreno a risaia. Questi lavori servono come suol dirsi per quella campagna, e disfannosi per dar luogo alla *secca* coltivazione, per rifarli da nuovo, ricorrendo l'annata dell'*umida*. Perchè la *secca* coltivazione succeda all'*umida* con prosperità e competente successo, il problema da risolvere consiste nell'adoprarne di guisa che nel demolire i *quadri* della risaia, la superficie del terreno emerga nella regolata forma opportuna al rigoglioso germogliamento e successivo sviluppo del grano. Ma come fare se il riso vuol prosperare soltanto nel terreno pari e quasi orizzontale, laddove il frumento lo reclama convesso ossia ricolmo?

54. A meno che un piano non sia affatto verticale (come discende dalle nozioni geometriche del Capitolo VI del 1° LIBRO) havvi sempre modo di tracciarvi linee orizzontali: ma quando il piano è inclinato, qualunque sua porzione sarà sempre inclinata. Quindi nelle *lame* o *ale* di una marcita, benchè la pendenza sia minima, non vi si potrà formare coltivazione di riso il quale esige quantità d'acqua, ossia immersione, regolata ed uniforme. A maggior ragione sarà inetto a risaia qualunque campo convesso: ma senza aver prima discorso della coltivazione sia del frumento sia del riso, riuscirebbe malagevole far comprendere la forma di superficie che soddisfar possa alle condizioni favorevoli alla loro vegetazione, e solo dopo aver descritte le risaie *di fondo* darò nel XXVI LIBRO i ragguagli particolari della risaia a vicenda colla *secca* coltivazione.

(1) R^{re} Elem. d'Agricolt. LIBRO II. CAP. XII.

Art. V. Terreni a prato irrigatorio.

55. La **pendenza**, comunque minima, è però indispensabile per ben coltivare qualunque specie di vegetabili. L'esigenza del loro normale sviluppo, e quella de' lavori che lo fanno prosperare, richiegono che il terreno a qualsiasi coltivazione si destini, possa rendersi a proprio grado affatto libero dall'acqua. Noi il vedremo più specialmente pel riso e per le piante vallive nel suo trattatello relativo (LIBRO XXVI): rispetto ai prati è poi soverchio dimostrarlo a chiunque n'abbia la più semplice pratica idea. Tuttavolta il nome forse di *marcita*, induce molti a credere di concimare i loro prati facendovi stagnar l'acque tutto l'anno, non escluso l'inverno. Lo che non avrei creduto se con proprii occhi non avessi avuto campo di vederlo da due o tre anni. Basta aprire il libro d'un buon pratico scrittore, quale fu il MARGAROLI, per accertarsi dell'errore insigne commesso da questi improvvidi imitatori delle pratiche lombarde, le quali per l'opposito prescrivono persino « di sbadilare tutte quelle piccole zolle di letame che possono trovarsi ancora ne' prati ingrassati, come pure tutti quei piccoli mucchi di terra « fabbricati dai topi » e ciò affine che l'acqua trascorra come velo sottilissimo nè mai rimpozzi minimamente, giacchè in questo caso « generansi le palmette, « la trebbia, la lesca, il fiacco, la pagliuzza ed i giunchi; erbaggi tutti assai « dannosi alla quantità e qualità del fieno » (1).

56. I **prati irrigatorii**, come si dirà più specialmente nel LIBRO dedicato alla loro coltivazione, rispetto alla forma convenevole alla superficie dei medesimi, distinguonsi in due classi, 1^a a *spianata*, 2^a ad *ala*. Compongonsi i primi in piano regolare quasi affatto orizzontale, però con tale inclinazione che le acque pioventi o quelle d'irrigazione, punto non vi ristagnino; l'ultime in ispecie vi si espandano dolcemente ed uniformemente per tutta la superficie, *inaffiandola*, lo che significa, come verrà meglio chiarito a suo luogo, tutt'altro che *sommergerla*.

57. I **prati a spianata** possono formarsi secondo i tre modi di pendenza avvertiti nel § 25. Qualunque siane la figura, riducendola allo incirca ad un parallelogrammo più o meno regolare, anche l'irrigazione verrà più regolarmente condotta. Il fosso conduttore o *adacquatrice*, ove la linea di pendenza sia nel senso della lunghezza del parallelogrammo, si troverà opportunamente situato lungo quello de' suoi lati minori ch'è nella parte più elevata. Il fosso *colatore* nell'altro lato minore inferiore. Ai lati più lunghi del parallelogramma non riusciranno disutili altri piccoli scolini, perciocchè nella circostanza d'acquazzoni o dirotte, concorreranno essi pure allo scolo dell'acque, ed a rasciugare più sollecitamente la superficie de' prati in ispecie nell'epoca del taglio dei fieni. Quando perciò questi supposti parallelogrammi fossero assai larghi, ad esempio oltre i 60 o 70 metri, riuscirà sempre proficuo il formarli con una quasi impercettibile convessità per lo mezzo de' medesimi, nel senso della lunghezza.

(1) MARGAROLI. *Manuale dell'Abit. di Campagna*. MILANO 1831. pag. 170.

Rammentando il corollario pratico stabilito al § 94 del Libro antecedente, sul limite minimo di pendenza indispensabile agli scoli di campagna fissato nei 10 centimetri per chilometro, è facile riconoscere che la convessità di cui parlo basterebbe, purchè tale da rilevare almeno d'un centimetro il mezzo del prato sui suoi fianchi: ma in pratica si troverà necessaria l'altezza almeno di 3 centimetri; conciossiachè i cesti dell'erbe rendono la superficie del prato tutt'altro che un piano levigato, o almeno diserbato, come deve essere il fondo d'uno scolo.

58. I **prati ad ala** e le **marcite** si accostano nella forma a quella dei campi, e per ora conviene starci contenti a quanto se n'è detto nell'Art. III°, § 49, rimettendo al citato Libro XXII la descrizione più specializzata delle due forme principali che ponno darsi alla loro superficie. Insisterò nullameno sul precetto fondamentale e ineluttabile dell'esclusione di ogni minimo ristagnamento d'acque di pioggia o d'irrigazione. Il sistema di farle rimpozzare (§ 55), in ispecie nell'inverno, è un granchio madornale, figlio della ignoranza di due essenziali condizioni occorrevoli per le vere *marcite*. La prima, di una data natura di suolo, e sotto-suolo; la seconda, di una data qualità e temperatura dell'acqua d'irrigazione. Rimettendo maggiori dilucidamenti di questa gravissima quistione a suo luogo opportuno, mancherei a debito di scrittore pratico ed imparziale, se non facessi motto della sperienza che n'ho potuto fare io medesimo nel presente anno. Una considerevole estensione di prati, compresi nel vasto tenimento affidato alla mia direzione agronomica, dal S. Martino a questa parte non fu, per mio assoluto divieto, giammai nè punto nè poco irrigata: pressochè tutti gli altrui prati del vicinato continuamente erano coperti d'acqua, compreso il lungo tempo invernale. La produzione del fieno in quelli per quantità e qualità non si può calcolare meno di un valore doppio o anche triplo degli altri improvvidamente e incessantemente sommersi. Si pretende di colpare il terreno della produzione di carici, giunchi ecc., e non si vuol comprendere ch'essa devesi all'abuso appunto dell'acque, il cui eccesso, mentre uccide l'erbe pratensi migliori, favoraggia lo sviluppo delle *acquatili* e *pantanose*.

Art. VI. Terreni a umida coltivazione.

59. La **risaia** e la **valle** coltivate a dovere, richieggono, la prima in ispecie, l'*ammendamento* fondamentale di superficie. Quando si possono coltivare col sussidio delle *Colmate di rifiorimento* (Lib. XII, § 1930) l'acconciare la superficie medesima in un piano quasi affatto orizzontale, è dispendio limitatissimo. Ed il successo della produzione del riso, o dello strame, dopo eseguito il rifiorimento di melena, dimostra doversi cotale prosperità non solo alla qualità stessa del sedimento, ma alla disposizione acquistata dal terreno, per cui l'acque vi si governano, agevolmente recandole a quelle altezze uniformi che l'utile e lo stadio della vegetazione richiede.

60. L'**umida coltivazione** ha le sue norme speciali, e formano il subbietto del XXVI Libro. Sarebbe inopportuno quindi anticipare tecnici studi, i quali presuppongono la cognizione d'altri che ricorrono più in acconcio dipoi. Gli

è solo il concetto generico che di presente importa determinare, affine di preparare le nozioni onde successivamente verso l'altre si vuol procedere. Oltracciò i presenti riflessi valgono ad argomentare l'aggiustatezza degli studi sin qui trascorsi. Ad esempio la forma convenevole per la superficie delle terre a risaia o a valle, dico sin d'ora essere la orizzontale, salvochè di qualche guisa i diversi piani o *quadri*, com'e' si chiamano, di risaia o di valle, abbiano quel punto inferiore considerato nel 3° caso all'ARTICOLO I°, § 25. Lasciando stare l'emergenze, speciali alle risaie, di essere poste in *secco* più volte, sia durante i lavori preparatorii, sia per l'arroncature, la messe, ed altre circostanze peculiari alla sua coltivazione, la valle eziandio, la buona valle naturale o artificiale ch'ella sia, richiede un acconcio disfogo dell'acque, non solo a' tempi della *falciatura* dello strame, ma eziandio in primavera nell'epoca della prima messe delle madri-piante vallive.

61. Farò fine all'ARTICOLO, e quindi anche al CAPITOLO, avvisando il leggitore benevolo, che questa rapida scorsa sulla riduzione in generale delle terre a superficie convenevole alle diverse parziali coltivazioni, viene a mano a mano rifornita delle norme più speciali, e risulta appieno compiuta, quando delle singolari piante coltivabili si tiene particolare ragguaglio. Ed allora eziandio si renderà nuovamente palese l'importanza dei descritti ammendamenti, senza dei quali, il ripeto, non può assolutamente esercitarsi un'agricoltura razionale e proficua.

CAPITOLO III.

AMMENDAMENTO A DIFETTI FISICI.

SOMMARIO. — SEZIONE I. Studi di ammendamenti a difetti inerenti alla sostanza materiale. — SEZIONE II. *Idem* in relazione alla sostanza eterea. — SEZIONE III. *Idem* in relazione alle sostanze organiche.

62. Il **valore del terreno** è dal villico, per l'ordinario, sulle qualità fisiche caratterizzato. Che sa egli di *silice* o di *magnesia*, d'*humus*, o d'*azoto* P e tuttavia e' distingue assai bene il terreno buono dal mediocre, e questo dal cattivo discerne. Nozione empirica, qualche volta anche fallace; sempre poi limitata ad un concetto generico, per cui men buono da migliore, o cattivo da pessimo, e via dicendo, non risultan distinti. Nozione perciò in generale troppo apprezzata da certi pratici agenti o campaiuoli. I quali credono saperne a josa perchè veggono alcuni, troppo confidenti nelle sole chimiche analisi, non colpire a pelo nella determinazione delle qualità di un terreno; laddove, essi, condotti anco dalla cognizione storica, per così dire, delle produzioni degli anni anteriori, secondochè il suolo più o meno tenacemente resiste o cade alle lavoragioni, ne desumono l'estimazione. Nè questo riflesso contraddice l'importanza ch'ho dianzi accordata alle qualità fisiche del terreno: gli era solo essenziale l'avvertire

di non istarsi contenti alle pure condizioni di maggiore o minore tenacità, si bene anco all'altre fisiche qualità, non meno di quella importanti doversi accuratamente riguardare.

63. Le proprietà fisiche del suolo, in buon numero di CAPITOLI furono dal GASPARIŦ disaminate (1) e i rispettivi ammendamenti avvertiti (2). Io le distinguerò nella loro specialità 1° di sostanza *materiale*, 2° di relazione colla sostanza *eterea*, 3° di relazione colla sostanza *organica* (LIBRO I, CAP. VII). Facendo seguito alle investigazioni geponiche premesse in quel IV LIBRO, ed alle proposizioni esternate nel VII CAPITOLO del LIBRO I, farò cenno dei difetti che può avere un terreno 1° per soverchia spessezza, igroscopicità ecc.; 2° per maggior o minor attitudine a riscaldarsi per l'azione del Sole ecc., 3° infine per l'azione sua rispetto agl'ingrassi ecc. Contemporaneamente indagherò gli ammendamenti relativi, comechè per avventura pratichevoli soltanto in date favorevoli condizioni.

64. Ordinamento del CAPITOLO. Gli ammendamenti dunque *stabili* ma *secondarii* e sotto l'unico aspetto delle *proprietà fisiche* del terreno, per la tecnica investigazione a dilucidamento de' principii di GEONOMIA, vengono così distinti:

SEZIONE I. Ammendamenti riferibili a proprietà materiali

ART. I° Struttura solida

- II° **Attenenze coi liquidi**
- III° " **cogli aeriformi.**

SEZIONE II. Detti riferibili a proprietà dipendenti dalla sostanza eterea.

ART. I° Relazioni colla luce

- II° " **col calorico**
- III° " **coll' elettrico**

SEZIONE III. Riferibili alla sostanza organica.

ART. I° Relazioni col terriccio (humus)

- II° " **ingrassi solidi**
- III° " **" liquidi**
- IV° " **" aeriformi**

SEZIONE I.

Ammendamenti riferibili a proprietà materiali del terreno.

Art. I. Struttura solida.

65. Il terreno ebbe a ricevere ancora singolarissimi aggiunti, ad esempio, di *freddo*, di *caldo*, e sino di *maninconico*, epiteto fornito dal CRESCENZIO ai terreni che per la secchezza loro non sono alle biade convenevoli (3). L'aggiunto di

(1) *Cours d'Agriculture*. Ediz. cit. da pag. 148 a 219.

(2) GASPARIŦ, *ibid.* da pag. 463 a 521.

(3) CRESCENZIO, *loc. cit.*, Libro II, Cap. 16.

forte o per contrario di *leggero*, l'ausano per indicazioni sempre di qualità indipendenti dalla ricchezza del suolo. Si conosce adunque anco dal volgo degli agricoltori che le sue proprietà fisiche esercitano principale influenza nella vegetazione, indipendentemente dalla natura degli elementi materiali che lo costituiscono. Le quali proprietà qualche volta avversano le speranze del coltivatore empirico, persuaso di riuscire a forza di lavori e concimi nel suo intento, e non si perspicace da correggere preventivamente i difetti delle sue terre coi debiti ammendamenti. Nel LIBRO XII si fe' motto in genere (negli ultimi quattro CAPITOLI) sull'ammendare gli eccessi di *tenacità* e *scioltazza*. Ma esistono terreni i quali senza essere soverchiamente sciolti, o tenaci, peccano nella qualità fisiche, in ispecie della *spessezza*, della *coesione*, dell'*assettamento* ecc. Difetti contemplati come secondarii, perchè non arrecano *assoluta sterilità*: lo che ne indusse a considerare nel precedente LIBRO gli eccessi di tenacità e scioltazza, riservando al presente il cenno degli altri difetti meno rilevanti, ma pur tali da esigere dal coltivatore intelligente le opere che ora di breve ho da descrivere.

[1] Spessezza.

66. Il **peso specifico** d'una sostanza qualunque, generalmente parlando, è la misura della sua *densità* (LIBRO I, CAP. VII). Ebbi a porgere nel LIBRO XII al § 1507, de' prospetti del *peso specifico* di varie qualità di terreno. Disponendole perciò secondo la maggiore loro *densità*, ed attenendosi allo specchio del GASPARIIN per la ragione esternata in quel § 1508, s'avrebbero le densità delle seguenti terre proporzionali ai numeri che li accompagnano, ritenuta la densità dell'acqua come 1. Risulterebbe la *sabbia calcare* 2,82; la *sabbia silicea* 2,75; la terra *argillo-silicea* magra, 2,70; la medesima, pingue, 2,65; l'*argillosa* 2,60; l'*argilla pura* 2,59; il *carbonato di calce* 2,46, la *terra da orto* 2,33. Ma nell'atto pratico, siccome rende avvertito anco il IV LIBRO, rilevanosi differenze gravissime, eziandio tra due terre egualmente argillose e via dicendo.

67. La **densità** del terreno è adunque indipendente dal suo *peso specifico*: se un metro cubico d'acqua, il cui peso specifico è 1, pesa 1000 chilogr. non ne consegue che un metro cubico di terra argillosa del *peso specifico* 2,60, pesi 2600 chilogr. Facendola passare per vaglio con fori di mezzo millimetro di diametro, come insegna il GASPARIIN, se ne ricava una terra che pesa poco oltre a un chilogrammo per litro, cioè poco più dell'acqua. Che se nella stessa misura quella medesima terra si comprime, può pesare eziandio chilogr. 1,50. Invece un litro di sabbia peserà sempre da 2,70, a 2,80, se si preme o non si preme entro il vaso. Nel citato LIBRO XII al § 1506 si offrì lo specchio delle differenze tra il *peso assoluto* e lo *specifico*: un terreno *argillaceo-sabbionoso* di *peso specifico* 2,47 pesa per metro cubo 2103; altra terra pure *argillacea-sabbionosa* di *peso specifico* 2,63, non pesa per metro cubico che 1458. La densità perciò di quella prima (N° 1, § 1506), starebbe a quella della seconda (N° 7, § 1506), riferendosi ai pesi specifici, :: 2,47 : 2,63; e riguardando alle masse :: 2,10 : 1,46. Rapporti che riduconsi l'uno :: 12 : 13, e l'altro :: 3 : 2; ed ognun vede quanto disparati fra loro.

68. Nella pratica, la soverchia spessezza del terreno è nociva nel sottosuolo, in ispecie per la coltivazione degli alberi. Gli sperimenti fatti sovra d'un litro o anche di 10 o 15 di terra, poco o nulla si deono valutare, ma nelle masse il terreno è capace di sfavorevole inspessimento. Lo che meglio proverò poco stante parlando della maggiore o minore capacità di assettamento, cui in realtà può ridursi l'attitudine al condensarsi di soverchio: ivi poi riserbando alcun'altra investigazione sul proposito.

[2] Coesione e adesione.

69. Tenacità o coesione risultano pel IV Libro a sufficienza, due distinte qualità del terreno, avvegnachè la tenacità sia immediato effetto della coesione. Di presente in ispecie ho a considerare la coesione nel senso attribuitole nella FISICA AGRARIA (LIBRO I, § 1977 e 2006). Quivi si rilevò l'opportunità di comprimere col rotolo i terreni nei quali la manchezza di coesione dà luogo a troppo sollecita evaporazione: e quella per converso di mantener lavorata la superficie delle giovani piantagioni ne' terreni argillacci ed uliginosi.

70. Terra da badile, da vanga, da marra, e da piccone, risponde alle indicazioni di terra da un uomo, da un uomo e mezzo, da due e da tre, quando per essere cavata richiede, appunto per la sua forza di coesione l'impiego di uno o più lavoratori, a norma in ispecie delle sperienze fatte dal Generale VAILLANT (1). Alcune terre si escavano col badile, e contemporaneamente si caricano sulla carretta dallo stesso operaio. Altre vi richieggono l'uso delle vanghe e per ogni due uomini ne occorre un terzo col badile onde compiere il carico della terra smossa dalla vanga. Se il badile o la vanga non bastano per ismuovere il terreno, è mestieri valersi della marra ed occorrono due operai: l'uno per dirompere il terreno, l'altro per caricarlo. Se non è sufficiente la marra si ha ricorso al piccone, ed allora un solo operaio col badile mantiene cariche le carrette del terreno smosso da due col piccone. Ne desumono grossamente una distinzione de' quattro gradi principali di coesione del terreno: e quantunque valga piuttosto per apprezzare i lavori di sterri, o rilevati, escavi, fosse da piantagioni ecc., tuttavia non è norma spregevole anche rispetto a lavori ordinarii di coltivazione. Però dissi grossamente, conciossiachè ad esempio il terreno accessibile alla vanga, talora sia così tenace che l'operaio non giunga a vangarne in ragione di 20 metri cubici per giorno, mentre altrove ne vanghi in egual tempo 40 metri.

71. Vomere e vanga, esponendo la dura zolla al Sollione ed ai geli, ecco l'ammendamento diretto per correggere la soverchia coesione del terreno. Ma in generale coi detti strumenti si ottiene incompiuto l'effetto della necessaria divisibilità. Conciossiachè nel terreno tenace la vanga fa lavoro più spedito quanto più grosse zolle distacca; peggio poi il vomere, forma fette più larghe, perchè rimanendo pressochè d'un sol pezzo, si rovesciano più regolarmente che assolkando terreni d'altra natura. Anche gli ammendamenti di scoli ed acconciamenti di

(1) Ann. des Ponts et Chaussées. 1832, 3^e Sem., pag. 281.

superficie addietro consigliati, giovano a sminuire la *coesione* eccessiva delle terre. Ma è d'uopo riflettere, alcune di esse offerirsi durissime nello stato di secchezza, altre inaccessibili alle lavorazioni nello stato di umidità. Infine vuolsi pur tener calcolo dell'altra specie di *attrazione molecolare* distinta (LIBRO I, § 2002) sotto nome di *adesione*, che rende la coltura maggiormente travagliosa, e la produzione guari volte fallace.

72. L'*adesione* oppone tale resistenza che si raddoppia lo sforzo necessario al vomere ed alla vanga per lavorare il terreno. Qualche volta fatica assai più il lavoratore a slanciare dalla vanga la zolla, che non a staccarla dal terreno; e così accade pur talora della *fetta* disgiunta col vomere dal suolo, e tuttavia resistente per l'aderenza onde s'appiccica allo strumento. Ho veduto, atterrandolo olmi e gelsi periti ancor giovani, tutte le parti sotterranee cioè le radici, e i 20 o 30 centimetri di tronco che nelle piantagioni di necessità rimane collocato sotterra, letteralmente interriati; quasi li diresti verniciati di terra e sì impegnati da desumerne la causa del loro deperimento, per le ragioni al V LIBRO chiarite. Gli altri effetti funesti della soverchia aderenza del terreno a tutto ciò che d'estraneo penetri di qualunque guisa nel medesimo, a bastante risultano dal IV LIBRO. Strignendomi al subbietto speciale in questione, quale sarà l'ammendamento stabile secondario valevole a correggere gli effetti dell'eccessiva *coesione* ed *adesione*?

73. L'*addebbiamento* s'è detto (LIBRO IV) consistere nello abbruciare un sottile strato di superficie; e pel VII LIBRO è discusso il modo di eseguirlo con vero successo, cioè senza farsi rubare dal fuoco, forse i migliori materiali della crosta medesima. Ma s'è pur chiarito esservi da distinguere due diverse specie di *debbio*; l'una assai nota e praticata in molti paesi; l'altra che richiederebbe dispendio assai maggiore, ma di ammendamento di lunga mano più perdurabile. Quella prima infatti annualmente ripetesi: tale almeno il costume di certe contrade palustri o uliginose ove s'addebbia nel modo da descrivere nel LIBRO seguente, per seminare ogni anno, ossia *ristoppiare*, il frumento e pur conseguirne discreti ricolti. L'altra consisterebbe nel discorticare prima il suolo con marra, badile, ovvero mediante *scarificatore* opportuno, da descrivere in quel XIV LIBRO, rivoltare a dritta e sinistra due *fette* unicamente composte della erbosa crosta superficiale del terreno. Poscia prenderne di cotesto ed abbruciarlo nel modo atto a fare un buon *debbio* ed in quantità sufficiente per ispargere sul terreno nell'altezza almeno di tre centimetri.

74. Il *debbio* fatto con terreno preso dal sotto-suolo, converrà meglio ancora; e l'effetto sarà sempre maggiore quanto più s'aumenti la quantità del *debbio* medesimo, e se ne fornisca al terreno uno strato di sei ad otto centimetri. Così fatto ammendamento è però di grave dispendio ove non s'abbiano frustoli o sterponi a buon mercato da abbruciare. Uno strato solo di tre centimetri equivale, per l'estensione di un ettaro, a trecento metri cubici: quantità che si ottiene componendo sei coni di terra, i quali dopo l'abbruciamento rimangono del diametro di oltre metri otto e dell'altezza di metri tre (LIB. I § 1649). Si comprende quale notevole quantità di combustibile occorra per bruciare la terra di sei mucchi di tanta grossezza. Nondimeno hannovi località, dove abbondano canne palustri, altre ov'è copia di sterpeti di quasi niun valore: ed

allora, senz'accordare l'esagerate lodi date dal BEATSON a questo ammendamento, nè consentirgli che possa tener luogo anche di concimazione, non sarà temerario confidare che riesca convenevole l'acconciare col medesimo terreni di coesione e aderenza eccessiva. Nel LIBRO seguente, descrivendo più per minuto le pratiche del *debbio* ordinario, ripiglierò l'esame d'alcuni altri ragguagli sia tecnici sia economici del proposto uso dell'*addebbiare* per iscopo di stabile ammendamento secondario.

[3] Assettamento e contrazione.

75. Terra pesante chiama il coltivatore quella che tale si manifesta nel caricarla sulle carrette e barrocci. Fortemente s'addensa, e per singolare effetto restringesi e scema di volume quando battuta dalle pioggie. Hannovi terreni grassi, di buone qualità minerali, e tuttavia sì difettosi per soverchio assettamento da soffocare i semi nell'atto del germogliare. Talora dopo una dirotta, una leggera spira di Sole basta perchè alla superficie del campo si formi sottile ma durissima crosta che i nascenti germogli non possono perforare; onde molte volte è da riseminare la canapa perchè la prima semente non può sortire alla luce. Funesto del pari è l'altro difetto del contrarsi e restringersi il terreno per modo da fendersi con iscrepolature. Per le quali si troncano le barbicelle delle piante e quel ch'è peggio, anco a stima del GASPARI, per effetto del restringimento ne consegue tal compressione attorno le radici, da strozzarle avversando e arrestando del tutto la circolazione con gravissimo danno delle piante.

76. Il restringimento può conghietturarsi per le diverse specie di terre dall'effetto che venne misurato dallo SCHÜBLER nel modo descritto al IV LIBRO e fondato sulla diminuzione di volume prodotto da un disseccamento a 18 gradi di temperatura protratto per varie settimane. Ricorderò i risultati.

Perdita di volume su 1000 parti		Perdita di volume su 1000 parti	
Carbonato di calce N° 50		Terra da orto . . . N° 149	
Creta magra . . . 60		Magnesia . . . 134	
grassa . . . 89		Argilla pura . . . 183	
Terra argillosa . . 114		Terriccio . . . 200	

Le sabbie, sia calcari, sia silicee non modificano punto il loro volume, oltrechè pel loro stato di disgregamento lasciano adito alle barbicelle delle piante d'insinuarsi ed estendersi a loro agio. Ma l'addensamento delle argille è sì potente, che non ha guari si è giunti a sperimentare la formazione dei mattoni senza adoperar l'acqua (1). Polverizzano la terra, poi la soggettano a pressione sì forte che il mattone acquista e conserva la sua forma, quanto quelli composti nel modo comune (2), e così sparmiano il disagio e la spesa del soleggiamento.

(1) Questo processo l'applicano anche alla fabbricazione delle stoviglie.

(2) *L'argile sèche ayant été pulvérisée, on la moule sans l'humecter: on la soumet ensuite à une pression considérable en permettant à l'air de s'échapper, et l'on obtient ainsi la poterie crue, que l'on soumet comme à l'ordinaire à la cuisson.* Bull. de la SOCIÉTÉ d'Encouragement (Avril 1853), N° DLXXXVI, pag. 214.

77. L'ammendamento stabile da sperimentare, possedendo terreni che s'addensino ■ scropolino, oltre quelli riferiti nei CAPITOLI XXII e XXIV del LIBRO XII, potrebbe essere per avventura l'*addebbiamento*, secondo l'indicazione dianzi data nel § 73 e 74, colla stessa avvertenza sul tornaconto, suprema legge d'ogni pratica agraria. Gli è però da riflettere sulla differenza nella perdita di volume sofferta dal terriccio in misura tanto superiore all'altra di sopra citate. Il rigonfiarsi dei terreni torbosi nell'epoche in cui regna molta umidità, dopo secchezza prolungata, i fenomeni offerti dai terreni *sorgenti e sortumosi* (LIBRO XII CAP XI), rivelano l'impiego di materie analoghe alla torba, siccome zolle di palude ■ anco di torba imperfetta, incapace ad altri usi o consumi, quale altra foggia di ammendare gli enunciati terreni. Da ultimo, saranno sempre da tenere a calcolo gli effetti che deono sperarsi dagli acconciamenti nella composizione de' minerali; subbietto tecnicamente perscrutato nel IV LIBRO ■ da riassumere tecnicamente ne' successivi CAPITOLI.

Art. II. Attenenze del terreno coi liquidi.

[1] Igroscopicità.

78. Tra le **funzioni** del terreno, principale è quella d'*assorbire* l'umidità, e di conservarla. La *igroscopicità*, secondo la definizione assegnatale (LIBRO I°, CAP. VII, § 2057), rispetto al suolo sarebbe misurata dalla quantità d'acqua ch'esso può albergare tra le sue molecole, senza lasciarla sgocciolare anche dopo esserne imbevuto a saturazione. Nel IV LIBRO i rilievi fatti sui risultati dello SCHÜBLER riportati nel I LIBRO, dimostrano il valor reale di questa proprietà del terreno. Proprietà, in certi climi e vallate costantemente umide, fatale all'ultimo stadio di vegetazione delle piante coltivate. Per converso il difetto d'*igroscopicità* può nuocere in climi e pendii, dove uno stato di secchezza, in ispecie all'epoca della maturanza de' vegetabili, perduri d'ordinario per varii mesi. Ma non sono da trasandare i seguenti riflessi.

79. La **freschezza** della terra, cioè lo stato in cui nè troppo umida, nè troppo secca si manifesta, è la più proficua proprietà di un campo, di un podere. Ma un terreno, come sagacemente avverte il GASPARI, benchè molto *igrometrico* può non essere *fresco*, ed anche ritenendo poc' acqua dimostrarsi umido (1). Non veggiamo noi talora campi di sabbia coperti di giunchi, d'equiseti e di carici? per converso non se ne scorgono altri argillosi con piante che amano l'asciutto? Questi fatti ne avvertono che la cognizione del suolo non basta, ma si richiede quella eziandio del sottosuolo. Perciò l'accingersi ad ammendare un terreno perchè in apparenza dimostri una *igroscopicità* eccessiva, è inconsulta opera, ove non si esplori in precedenza la permeabilità dello strato inferiore al coltivato. Quindi è da por mente a quanto segue.

(1) GASPARI, loc. cit. Tom. I, pag. 166.

[2] Permeabilità del terreno.

80. La **fisiologia vegetale** dimostra (LIBRO V) che il germogliamento dei semi, e lo sviluppo erbaceo delle piante può aver luogo col solo aiuto dell'acqua e dell'aria. Non basta: senza il loro intervento non s'ha vegetazione: dunque la terra che non desse minimo accesso ai medesimi agenti, sarebbe per l'agricoltore come una terra di marmo o di ferro. Ne consegue che in proporzione di tale facoltà, il terreno renderà liete le speranze dell'agricoltore: proporzione però soggetta a limite, oltre il quale l'eccesso di penetrazione dell'acqua o dell'aria, inferma o uccide le piante collocate in suolo soverchiamente permeabile. Per converso poi, stando per ora all'azione dell'acqua, questa ha luogo col concorso della terra, e non limitato alla superficial crosta del campo, ma eziandio alla inferiore ossia sottosuolo. Dopo gli studii compresi nel IV LIBRO, è inutile ripetere alcun rilievo sulla infelice condizione de' terreni impermeabili, e nel LIBRO precedente si descrissero gl'ingegni adoperati per ammendare l'impenetrabilità del sottosuolo.

81. Lo **strato coltivabile**, quando presenta questo difetto, ha per naturale ammendamento la copia e bontà di lavori con solerzia ripetuti, sotto condizione di eseguirli quando il terreno non sia umido soverchiamente. Del che compie intrattenersi nel seguente LIBRO. Però ad onta di lavorazioni numerose e ben fatte, in alcune terre, appena vi stampi orma di piede, vedi l'acqua contenersi quasi come in vaso di terra cotta, o di metallo, e ristagnar ne' solchi interi giorni, non ismaltendosi che per evaporazione. Più volte ho insistito sull'ottimo effetto de' lavori ch'espongono il terreno all'influenza de' geli: ho segnalata la prosperità delle sementazioni marzaiuole fatte nelle terre arate, vangate, o *ravagliate* innanzi inverno. Ma ciò nulla ostante, alcune per la pressione delle nevi e piogge inverneggine, giunta l'epoca della seminagione, si presentano sì tegnenti e ribelli al marreggiare, che torna miglior consiglio rassegnarsi a lavorarli solo di primavera, poco innanzi di sementarvi i generi marzaiuoli.

82. L'**ammendare** cotali terreni con altri mezzi che migliorando la loro composizione minerale, di cui seguon le norme nel CAPITOLO IV, è problema che interessa a buon numero di coltivatori, per la grande estensione che occupano in varie contrade d'Italia. Ancorchè coltivati a prati, veggonsi quasi diretti rimandar l'acqua alla superficie, poscia che la pioggia ne gli ha imbevuti. Avvicinando nondimeno la coltivazione ordinaria coi prati medesimi, ne' primi anni dopo il loro dissodamento il terreno, trovandosi fornito a dovizia di radici e d'altri residui del prato disfatto, diviene permeabile, e sembra risanato da quel mancamento. Ma ho veduto per esperienza che tra breve consumate quelle cotiche pratensi, riprende assai facilmente l'antico difetto. Però l'unico ammendamento ch'io m'ho per pratichevole ed utile è appunto la detta pratica d'avvicendamento scorciando però la durata del periodo di ritorno, anche perchè il ristabilire a prato un terreno non dissanguato del tutto, e non affatto peggiorato, rende meno dispendiosa la prateria nella sua formazione, e più prontamente produttiva.

Art. III. Attenenze del terreno cogli aeriformi.

83. L'assorbire l'umidità dell'atmosfera, tennesi dal DAVY per sì vantaggiosa proprietà delle terre, da farne calcolo nell'estimazione del rispettivo loro valore. Conciossiachè a di lui stima quanto maggiore addimostano cotale facoltà di assorbimento, tanto più deggiano contenere di terriccio, il quale ha molta azione sull'umidità atmosferica. Lo SCHÜBLER ha pur voluto sperimentare diverse terre nel modo esternato nel IV LIBRO, e prendendo cinque grammi di terra distesi sopra una superficie quadrata di 36 millimetri di lato, cioè presso a 13 centimetri quadrati, rilevò che,

	in 12 ore	in 24 ore	in 42 ore	in 72 ore
La Sabbia silicea assorbi	00,0	00,0	00,0	00,0
" calcare	1,0	1,5	1,5	1,5
Creta magra	10,5	13,0	14,0	14,0
" grassa	12,5	15,0	17,0	17,5
Terra calcare fina	13,0	15,5	17,5	17,5
Terra argillosa	15,0	18,0	20,0	20,5
Terra da orto	17,5	22,5	25,0	26,0
Argilla	18,5	21,0	24,0	24,5
Magnesia	34,5	38,0	40,0	41,0
Terriccio	40,5	48,5	55,5	60,0

Ma non s'intende forse per terra da orto (*terre de jardin*) quella di cui ogni coltivatore amerebbe composto il suo campo? Tuttavia la sua facoltà d'assorbimento dell'umidezza, secondo il prospetto precedente poco o nulla varia da quella della pretta argilla. Perciò si rifermano le mie dubitazioni esternate nel LIBRO della GEONOMIA intorno al fare fondamento di tali sperienze: lo che però non gli contrasta il merito d'aver posto in luce molte dubbietà speculative.

84. Questa **facoltà** poi influisce sino a certo grado, perchè le piante che vegetano sul terreno l'hanno esse pure. Nondimeno ne dimostra come i terreni di lor natura secchi e permeabili, l'hanno scarsissima, abbondandone per converso i terreni poco permeabili, e dominati dall'umidità. Però il correttivo degli uni sarebbe la miscela cogli altri: onde si prova che l'ammendamento de' costituenti minerali è per ogni rispetto il migliore.

85. L'assorbimento dell'ossigeno sperimentato dal SAUSSURE col terriccio, venne dall'HUMBOLDT cimentato con diverse terre, e nel IX CAPITOLO del LIBRO I°, le sperienze ulteriori dello SCHÜBLER comprovarono che allo stato di secchezza l'assorbimento d'ossigeno atmosferico era nullo, che il calore e l'umidità l'eccitavano e l'accrescevano. Ma nel IV LIBRO essendo abbastanza discorso di questo subbietto (1) non rimane altro da soggiugnere di reale utilità pratica.

(1) Nel VII Libro è tenuto calcolo delle analisi dell'aria che trovasi interposta nel terreno, dedotta dal BOUSSINGAULT da sperienze, le quali però non appaiono abbastanza concludenti, e meritano d'essere ripetute con acconce modificazioni, sul modo almeno di estrarre quest'aria dalla terra vegetale. La memoria è pubblicata nel *Compte Rendu* ecc. del 29 Novembre 1852.

SEZIONE II.

Ammendamenti riferibili a proprietà dipendenti
dalla sostanza eterea.*Art. I. Rapporti del terreno coll'azione della luce.*

86. Luce, calorico, elettrico e magnetismo sono diversi modi d'esistere e di diportarsi di una medesima sostanza, l'*etera*. Cominciando dalla luce, nella *FISICA AGRARIA* (LIB. I, CAP. VII) e nel LIBRO V s'ebbe ragione della sua influenza né' fenomeni della vegetazione. Nel IV LIBRO risulta manifesto che il riscaldamento delle terre in forza del calore luminoso dipende da varie circostanze, tra le quali il colore della superficie del suolo. Nel VII LIBRO s'è poi esaminato se realmente il terreno *bianco* ne debba far presumere che in esso punto la luce non penetri, essendo tutta riflessa, e il contrario accada pei terreni affatto neri. Ora da quelle considerazioni teoriche n'è solo mestieri ricavare le deduzioni per la pratica vantaggiose.

87. Il colore dei terreni d'ordinario è dovuto alla presenza di ossidi metallici aderenti o combinati coll'argilla (LIB. IV). Di frequente la terra *rossa* deve questo colore al ferro; il *giallo* deciso al rame; il *turchino* qualche volta dipende da argento o rame, ed il *bianco* da stagno. Il *nero* poi si ha per sicuro indizio di pinguedine. Ma, come fu avvertito a suo luogo, esistono terreni *gialli* il cui colore dipende dal ferro: altri *turchini* nei quali certo nè rame nè argento entrano in porzione sì sensibile da doverli assegnare per causa di tale coloramento: ed hannovi terreni *bianchi* estesissimi che non contengono stagno. Per converso l'abbondanza di ossido di manganese o di ferro potrebbe far credere fecondissimo un terreno di color *nero*, da riporre invece tra i più infelici. Io dovea riassumere ora queste avvertenze, perchè indotto l'agricoltore dai vantaggi o difetti attribuiti al colore della terra, rispetto a risentire più o meno i benefici effetti della luce, non s'avventurasse a dispendii per *neutralizzare* ad esempio nel suo campo la presenza d'un minerale che non vi esiste.

88. L'azione della luce è fuor di dubbio vantaggiosa alle piante, non solo direttamente ma indirettamente eziandio, penetrando la superficial crosta del terreno vegetale (LIBRO VII). Dopo ciò, non sarà esso il terreno *bianco* assai inferiore al *nero*, giacchè il *bianco* ne mostra riverberati dal suolo tutti i raggi onde la luce si compone, ed il *nero* invece non riverberandone alcuno, tutti gli assorbe? Alla quale richiesta può facilmente rispondere il lettore benevolo non dimentico delle brevi nozioni della *FISICA AGRARIA* (LIBRO I. § 2361). Nè il *nero* si bee, per così dire, tutta la luce; nè il *bianco* tutta la riflette. L'esperienza tuttavia dimostra lo sviluppo della vegetazione, a pari condizioni anche di umidità del suolo, sempre in ritardo nei terreni *bianchi* a fronte dei colorati. Non dissi a fronte dei *neri*; perchè, da quanto ho potuto rilevare colla osservazione, m'è sembrato costantemente appartenere la precocità in grado maggiore ai terreni *rossi*, o *giallo-carichi*, che ai *turchini scuri* ed ai *neri*.

89. Il **riscaldamento** del suolo per virtù de' raggi solari, è più pronto e più vivo ne' terreni *neri* che ne' *bianchi*; e si notevolmente, che il GASPARIN riferisce l'esperienza fatta di argilla tinta in *bianco* che si riscaldava sino a gradi C. 41,25, laddove tinta in *nero* aggiugnava la temperatura di 48,88. Quella dell'aria essendo a 25 gradi, ne discende che il Sole scaldava l'argilla *bianca* di gradi 16,25 e la *nera* di 23,88 (1). Trapassando altri analoghi fatti esaminati nel IV LIBRO, e senza troppo dar peso a sperimenti parziali eseguiti colorando artificialmente i terreni sul riflesso della influenza diretta che può esercitare il materiale impiegato per cotale colorazione, è egli indubitato che il terreno *bianco* nella *esposizione* fredda rechi pregiudizio, mentre gioverebbe in *esposizione* di soverchio calda? e il color carico o *nero* recherebbe per converso contrari effetti? Per queste dimande la quistione della luce rispetto a investigazioni pratiche è intimamente collegata con quella del calorico; perciò torna più spedito coordinare le tecniche norme relative, con quelle dell'ARTICOLO che segue.

Art. II. Relazioni del terreno col calorico.

90. Il **calorico** esercita nel terreno un'azione anche dagli agricoltori più zotici consentita. Guari operazioni campestri si fondano in parte sul principio di rendere più pronta e più agevole la penetrazione di questa *sostanza eterea*, onde eccitare maggiore energia nelle funzioni delle radici delle piante. Lo *scalzamento* del *maïs* ne porge esempio, ed altro ne offre il consiglio pratico di non trapiantar troppo profondi i giovani gelsi, in ispecie ne' terreni così detti *freddi*. Ed a proposito di questo aggiunto di *fredde* o di *calde* dato alle terre, non se ne trae egli la prova del senso pratico dei coltivatori, i quali, avvisarono da secoli alla distinta loro proprietà di riscaldarsi più o meno sotto l'azione del calore luminoso? Semina canapuccia in terre *fredde*, germoglia e cresce lentamente con pallido verdeggiamiento; intantochè altra seminata in pari epoca in terre *calde* con pronta e bella mostra si sviluppa: quando poi inoltrando la stagione aumentasi l'intensione del calor solare, la prima rapidamente aggiugne l'altra e non di rado in crescimento e bellezza la sopravvanza. Effetto spesso più notevole se corra secca stagione: perchè appunto nel terreno più freddo la canapa grandicella non risente così presto il bisogno di venire da benefiche piogge ristorata.

91. Due **oppositi effetti** voglionsi considerare nelle relazioni del terreno col calorico: riuscirà pregiudicevole il terreno *freddo* nei climi settentrionali, e del pari sfavorevole il *caldo* nei meridionali. Questa proprietà perciò dello scaldarsi più o meno per virtù dell'Astro maggiore, è collegata alla qualità dell'*esposizione*: conciossiachè, generalmente parlando, il terreno *freddo* in *calda esposizione* favorisca o coroni le speranze del coltivatore, come il terreno *caldo* in *esposizione fredda*. A stagioni temperate, le presenti investigazioni si torranno per troppo minuto scrupoleggiare. Guai però ricorrendo disorbitanze, quali ben di frequente, quasi stranaturando, le stagioni medesime non ristanno di commettere.

(1) GIRARDIN *loc. cit.* pag. 479.

92. Oh tu che gli ozi tuoi non isdegni concedere benevolmente alla lettura di queste povere pagine, e in pari tempo conservi occhio sagace e scrutatore nelle faccende del campo, non t'avvenne ancora di rilevare come ad onta dell'incessante piovra e troppo fredda stagione, ne' di che corrono in questo mezzo che scrivo, il frumento non rista dal granare ne' terreni *caldi*, quanto indugia ne' *freddi*? Caldezza e freddura certo modificate dai principii organici contenuti nel suolo, e dalla natura della concimazione di cui il frumento si giovi: tuttavia in sì larga parte dipendenti dal terreno che non potrai disconoscere l'importanza della sua attevolezza al riscaldamento, e quindi la sua diretta influenza nel successo delle tue cure.

93. La **proprietà** del suolo di risentire più o meno vivamente l'azione dei raggi del Sole, da non poche circostanze dipende. Dal *colore*, come or ora rifermai: dalla sua *inclinazione*, ed *esposizione*, dal cielo di spesso caliginoso, ed altre cause a sufficienza nel II Libro investigate. Di presente interessa conoscere se ammendamenti v'hanno, e quali discretamente economici per correggere questa proprietà di riscaldamento, in ispecie ov'e' pecca per difetto; cioè dove il terreno freddo in contrade, climi, ed esposizioni fredde, possa concorrere a dannoso ritardo di sviluppo e di maturanza ne' vegetabili coltivati. Primo passo alla ricerca sia però lo indagare qual modificazione arrechi all'anzidetta proprietà o attevolezza del terreno, il suo stato di secchezza o di umidità.

94. Lo **stato igrometrico** del suolo ha l'influenza di cui si tenne ragione nel IV Libro. Ora per la pratica ricercherò qual differenza vi sia tra il terreno *secco* e lo stesso terreno *umido*, nel riscaldarsi per lo irraggiamento del Sole. Ricavo da prospetto esibito dal GASPARIK (1) i dati seguenti colle precise indicazioni di cui li corredeva, e risultando la temperatura dell'aria a 25 gradi.

	Terra umida	Riscaldamento solare	Terra secca	Riscald. solare	Diffe- renza
Sabbia di quarzo <i>grigio-giallastro</i>					
<i>chiaro</i>	27°25	12°25	44°75	19°75	7°50
Sabbia calcare <i>grigio-biancastro</i>	37,38	12,38	44,50	19,50	7,12
Gesso <i>grigio-bianco</i> chiaro	36,25	11,25	43,62	18,62	7,37
Creta magra <i>giallastro</i>	36,75	11,75	44,12	19,12	7,37
Creta grassa	37,25	12,25	44,50	19,50	7,25
Terra argillosa <i>grigio-giallastro</i>	37,38	12,38	44,62	19,62	7,24
Argilla <i>grigio-azzurrognola</i>	37,50	12,50	45,00	20,00	7,50
Terra calcare <i>bianca</i>	35,63	10,63	43,00	18,00	7,57
Magnesia <i>bianco di neve</i>	35,15	10,15	42,62	17,62	7,40
Terriccio <i>grigio-nero</i>	39,75	14,75	47,37	22,37	7,62
Terra da orto <i>grigio-nero chiaro</i>	37,50	12,50	45,25	20,25	7,75

Nel V Libro è avvertita, e pel VII riformata, la necessità di data somma di gradi di calore, indispensabile alle piante per la loro compiuta matu-

(1) GASPARIK. Cours d'Agric., loc. cit. Tom. I, pag. 183.

Istituzioni d'Agricoltura. V. III.

ranza. Non però si affermi occorrere ad esempio pel frumento 2000 gradi di calore anzichè 1800, perchè il frumento rigoglioso maturerà più tardi del frumento esile, o malato di ruggine. Ma in genere la differenza di oltre 7 gradi che dallo specchio precedente subisce la terra *umida* in confronto della *secca*, ripetendosi per molti giorni nella calda stagione, merita considerazione attentissima dal coltivatore. Se invece della terra *umida* si ponga poi mente alla *bagnata*, a quella dove ogni minima pioggia rimpozza nei solchi; se non si dimentichi la produzione di freddo che accompagna l'evaporazione (LIBRO I, § 2459) onde la fumosità del terreno; sarà impossibile non conchiudere che il precipuo ammendamento dei terreni *freddi* consiste nell'eseguire non solo quelli nell'antecedente LIBRO XII specificati, ma eziandio gli acconciamenti di superficie dianzi discorsi nel II CAPITOLO.

95. I terreni freddi nelle primavere tardive fanno incatorzolare le piante nell'età più tenera; occasionano la perdita qualche volta d'un taglio di fieno, perchè troppo il primo si protrae; concorrono a difficoltà la maturanza di non pochi vegetali coltivati per la raccolta de' semi, ed in ispecie del maïs e formentone. I terreni argillosi, cretosi, e torbosi rapidamente si raffreddano, e quanto ai terreni silicei, perchè veggiamo noi sì bella maturanza dell'uva ne' terreni ciottolosi? perchè il campo ricoperto di ciottoli o ghiaie silicee rimette il calorico ricevuto dal Sole, lentissimamente. Per lo contrario la sabbia silicea lo perde con maggior prontezza. Dal che s'arguirebbe agevolmente, che colui il quale possedesse un campo ghiaioso, sofferente d'*arsura* così detta dai pratici, rimedierebbe all'inconveniente quando gli riuscisse di triturare que' minuti ciottoli costituenti la ghiaia, e ridurli in sabbia. Ma sarebbe pratichevole operazione sì strana, sì dispendiosa? Alla quale interrogazione assai verosimile, potrei rispondere con calcoli economici per argomentarne il tornaconto. Ma risponderò meglio coll'esempio. Se tu osservi l'industre coltivatore colligiano, scegli mo' la calda Partenope o la mitissima Etruria, o le chine del Piceno, o quelle che si specchiano nel mare di Genova, il vedi, perdurando nell'antico costume, estrarre, raccogliere e trasportar pietre e ciottoli via dal terreno.

96. Ora due disutilità procaccia quel travaglio. *Prima* il doverlo ripetere quasi ad ogni sementazione, perciocchè in cotali luoghi, per l'ordinario, più ne toglie delle pietre e de' sassi, e più a togliere ne rimangono. *Seconda*; insensibilmente, pur dibassa alcun poco la superficie, e rincontrasi uno strato ognor più ghiaioso e sassoso. Invece porfirizzando di qualche guisa quel materiale, comporrebbe al campicello un velo di sabbia silicea utilissima. La polvere delle strade, prescindendo anche dagli eccellenti principii organici di cui è impregnata, non è forse dai solerti agricoltori con vantaggio accolta ne' campi e ne' prati? Per verità in questo caso la triturazione delle ghiaie è gratuitamente operata dai veicoli transitanti: ma non sarà men vero che il possidente facoltoso potrà in qualche caso migliorare l'eccessiva arsure de' suoi campi, piuttosto frangendo sassi e pietre, che dislogandoli. La scelta tra i due modi sia da giusta estimazione del dispendio pronunciata. Se non che, tanto dell'esecuzione, che del calcolo economico, quantunque si paia fuor di luogo farne molto nel CAP. IV (conciossiachè l'enunciata operazione non

sia ammendamento di composizione minerale, sì bene ammendamento di struttura fisica del minerale medesimo) tuttavia fra i modi di sostituzione delle materie dannose, quali ho ivi da proporre, tornerà in acconcio ivi pure intrattenersi.

Art. III. Relazioni del terreno coll'elettrico.

97. Tra i **cattivi conduttori** dell'elettricità (LIBRO I. § 2480) s'annoverano la sabbia, la calce, la magnesia, il gesso, il terriccio, quando secchi.

Tra i **buoni conduttori** le materie medesime, quando umide.

Tra i **conduttori imperfetti**, l'argilla, la quale però è più o meno imperfetto conduttore secondochè si trova più o meno secca; e non deve la sua conducibilità nello stato di secchezza, se non se all'acqua che pur sempre contiene, ed agli ossidi di ferro.

Non è dunque la qualità delle sostanze materiali componenti il terreno che ha la proprietà di essere più o meno *coibente* o *conduttrice*, sì bene lo stato delle medesime di secchezza o umidità. Fenomeno chiarito pel CAPITOLO IX del 1° LIBRO; perciocchè le dissoluzioni o decomposizioni chimiche sviluppano *sostanza eterea* sotto forma o di *calorico* o di *luce* o di *elettricità*, o di *magnetismo*: per contro la dispersione o l'aumento della *sostanza eterea* nella interna contestura della *sostanza materiale*, ne produca il disgregamento. Così l'azion lenta dell'elettrico ne decompone i feldspati, e li tramuta in caolino (1).

98. La **Terra**, chiamata il serbatoio dell'elettricità (LIBRO I § 2482) come pretendono i Fisici, è carica d'*elettricità negativa*, ossia è disposta ad accogliere e ricoverare l'*elettricità positiva* di cui per converso è carica l'atmosfera. Il lettore, rammentando i pochi cenni intorno la elettricità esposti nel CAPITOLO VII del 1° LIBRO, sa che significati abbiano positivo e negativo. Adunque, indubitato è il bisogno di provvedersi d'elettrico che ha il vegetabile per isvilupparsi, conciossiachè, se non m'ho preso madornal granchio, tutta la *sostanza eterea*, sia poi nello stato di luce, di calore o di elettrico, formi parte integrante della composizione dei corpi (LIBRO I° § 2519). Che poi questo elettrico il vegetabile se 'l provvegga dalla terra o dall'aria, per mia stima è quistione assai grave, e quantunque taluno s'avvisi che lo prenda dal terreno (2), opinerei che per l'opposito gli venga fornito dalla stessa sorgente, d'onde gli perviene il calore e la luce. Ammessa questa ipotesi, riesce meglio intendevole perchè giovino, anche sotto l'aspetto presente, i lavori ben eseguiti

(1) BROGNIART et MALAGUTI. Compt. R. de l'Acad. des Sciences (1841). Tome XIII, pag. 735 ecc.

(2) « Il motore principale d'una ricca vegetazione è una sufficiente provvigione di fluido « positivo, e conseguentemente quando la terra n'è stata impoverita da abbondevoli « messi, il gran segreto agrario è di saper ristaurare la fertilità, trovando la sorgente ed « il mezzo di ridonarle ciò di che ha bisogno ». Nuova teoria di Fisiologia vegetale, trad. VEGEZZI-RUSCALIA. TORINO 1849, pag. 27. Ma come comprendere quest'anonimo autore che ammette la terra carica invece di fluido negativo e l'aria di positivo.

e profondi, onde l'aria trova più libero accesso nello strato coltivabile. Ma soverchio l'intrattenersi di questione investigata nel IV LIBRO e nel VII. Il fatto rimarchevole è la mancanza appunto di fatti che ci ammaestrino, di fatti constatati mercè sperienze ben condotte e bastevolmente reiterate. Dall'indicato fenomeno di tramutare il *feldspato* in *caolino*, si rileva nell'elettrico facoltà di sprigionare alcali da combinazioni insolubili, e render solubili gli alcali medesimi e quindi atti ad alimentare la vegetazione. Probabilmente si perverrà con accurate indagini a scoprire analoghi fenomeni: a saper d'onde certi miscugli di terre acquilino fertilità che per le loro proprietà fisiche e chimiche isolatamente non appalesano (1).

99. **Ammendamenti** perciò che modifichino lo stato elettrico de' terreni non si possono consigliare che in via di assai dubbio tentativo. Chi vorrebbe apprestare un rimedio senza conoscere la natura del morbo non solo, ma se realmente morbo vi sia? Però chi rammenti le conghietture, forse temerariamente, acciò il dica, sportate nel CAPITOLO IX del 1° LIBRO, troverà che pei terreni ove si manifesti costantemente un soverchio d'acidità (quali ad esempio non poche lande e brughiere avvegnacchè da secoli ridotte a coltivazione ordinaria) dovrebbe qualche ricco ed illuminato possidente cimentare l'azione dell'elettrico. Similmente in alcuni posti, ove pressochè costante l'irruginità delle biade, e sino dell'erbe pratensi, chi sa se alcun alleggiamento coll'azione di questo imponderabile non si potesse acquistare? In via d'ammendamento all'eccesso d'elettricità che si presumesse possedere un terreno in forza di essere sovraccaricato di acidi liberi, come chiamano, *elettro-positivi*, sarà giovevole l'addizione di basi alcaline, o sostanze *elettro-negative*, quali la calce, la potassa, la soda, l'ammoniaca ecc. Cioè a dire, i terreni ferruginosi, i fondi di torbiere esaurite, si trovano in una condizione elettrica opposta a quella che chiamano *negativa*, e perciò utile il correggerli con un *leggero eccesso di basi alcaline*, per dirlo con parole del PAYEN, affinchè il suolo acquisti quella condizione d'elettricità negativa, che ritenesi per la vegetazione, efficacissima.

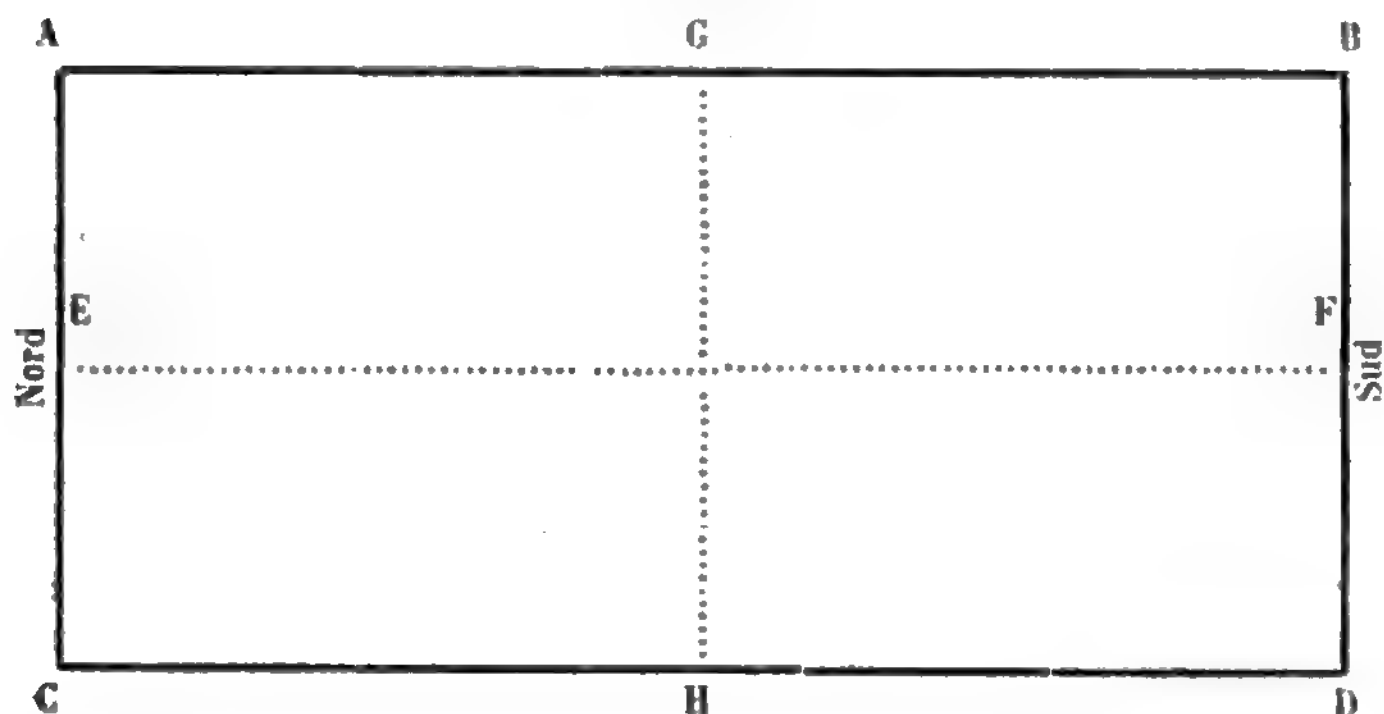
100. Qual **metodo** s'avrebbe in ciò da seguire? Nel 1° LIBRO non ommisi di accennare quello sotto il titolo abbastanza ampolloso di *Scoperta di grande utilità* pubblicato in un giornale inglese del 1847 (2). L'incomprensibile elemento, pel quale possibile di certa guisa il parlare tra persone distanti fra loro le centinaia e, poco stante, le migliaia di chilometri, colla stessa rapidità come se fossero nella medesima stanza, fu sempre dai cultori delle scienze naturali tenuto per energico agente della vegetazione (LIBRO I. § 2496), ma non mai sperimentando coll'elettrizzare di certo modo a dirittura il terreno. Quest'applicazione venne fatta sovra una sezione di campo, e si affermò che il raccolto di orzo sativo vi prosperò in confronto de' campi vicini nella ragione :: 9 : 4. E si adoperò nel modo che segue, descritto con parole fedelmente tradotte da quel giornale.

(1) GASPARIN, loc. cit., Tom. I, pag. 187.

(2) FELSINEO. Anno VI, pag. 20 e 21.

101. Il campo sperimentato si divide in rettangoli lunghi *76 yards* larghi *40* (1): ciascuno quindi un *acre*. Ad ogni punto A, B, C, E, D (fig. 18)

Fig. 18.



conficcati piuoli entro terra; secondo le linee AB, BD, DC e CA, forti fili di ferro che li pongono in comunicazione tra loro. Cotesto rettangolo di fil di ferro è sotterra profondo *3 pollici*. Ai punti E ed F si piantano pali sporgenti da terra per *15 piedi*. Altro fil di ferro congiungesi con quello sotterraneo al punto E, sale alla sommità del palo, e di là recasi a quella dell'altro palo F, scende lungo il medesimo e ricongiungesi al filo sotterraneo nel punto F. Il rettangolo dee essere collocato di guisa che la direzione del filo EF faccia angolo retto coll'equatore. Egli è noto, prosegue il giornale, che una quantità considerevole di elettrico si genera nell'atmosfera, e va sempre da oriente ad occidente col moto della Terra. Questa elettricità è attratta dal filo sospeso EF, e comunicata ai fili sotterranei ABCD.

D'altra guisa procedesi ponendo sotto terra al punto G un sacco di carbone di legna, ed al punto H lamine di zinco: mettonsi in comunicazione questi due punti con fil di ferro che passi sopra due pali, in tutto come pei già descritti E ed F, e che traversi il filo longitudinale EF.

102. Due modi ambo, che volli descrivere, conciossiachè l'apparecchio sia così semplice, e il modificarlo perchè raggiunga lo scopo, dee riuscire, dopo i principii esposti nel CAPITOLO VII del I LIBRO si agevole e poco dispendioso a qualsiasi sperimentatore, che mi pareva disdicevole non farne menzione. Non però so esternare verun giudizio; perchè di qualunque subbietto intorno cui ne manchino prove di fatto, tacere è meglio che avventatamente chiosare. Del resto s'intendano qui ripetuti gli avvertimenti del § 2527 del I° LIBRO. Ma non ho dubbio sulle applicazioni possibili dell'elettricità all'agricoltura. Basta che alcun fisico di vaglia, sorta dal gabinetto ed iniziato alquanto nella pratica del coltivare,

(1) *Yards* = metri 0,914. *Aker* = metri qu. 4046. *Inche* (pollice) metri 0,025.

istituisca svariate e ripetute sperienze nel campo. Qualsiasi fenomeno che si possa, e non si mancherà tra non molti anni di conseguire, riuscirà mai sì straordinario e portentoso come lo strappar le folgori dalle nubi e confinarle chiotte chiotte entro terra?

SEZIONE III.

Ammendamenti riferibili a relazioni del terreno colla sostanza organica.

Art. I. Relazioni col terriccio.

103. Che sia terriccio pel 1° e VII° LIBRO è noto al lettore. Quella materia nereggiante o bruna che rinviensi mista alle materie minerali del suolo, dichiarata qual *inerte residuo*, in cui convertesi la parte legnosa delle piante alterate dalla fermentazione, modificata dall'azione dell'atmosfera, non è di questo modo abbastanza esattamente definita dai chimiei (1) e dagli agrologi (2). Nel CAPITOLO IX del citato 1° LIBRO n'ho detto le ragioni; tra le quali piacemi replicare quella ch'ommettono eglino, essere il terriccio residuo non solo di materie vegetali, ma eziandio d'animali. Nè si dee tenere in conto d'una specie di *capomorto*. L'inerzia, o per meglio dire l'*inazione* del terriccio, dipende unicamente dalle proprietà fisiche del terreno che il sottraggono dall'influenza dell'aria e dell'acqua.

104. L'effetto dell'aria e dell'acqua sul *terriccio* è di risolverlo compiutamente nelle sostanze che lo compongono, e passano in alimento della vegetazione. Dal SAUSSURE s'apprese, che al contatto dell'acqua il *ligneo* sviluppa del gas *acido carbonico* in quantità eguale al volume d'acqua impiegata ad umettarlo, e in pari tempo una quantità d'*ossigene* e d'*idrogene* più considerevole; di guisa che il terriccio tende a conservare una proporzione maggiore di carbonio, che degli altri elementi (3). Ma senza riandare le investiga-

(1) Il terriccio si compone degli avanzi delle piante spente sul luogo. Quando le piante morte si trovano nelle condizioni di temperatura, d'umidità, e d'ariosità, entrano in fermentazione ed infracidiscono, d'onde si sviluppa dell'acido carbonico che arrestato dall'umidità o ben anco dallo stato poroso della terra è assorbito in tempo utile dalle radici, e contribuisce così allo sviluppo delle piante. . . . A misura che la decomposizione s'avanza, la produzione dell'acido carbonico e delle materie azotate si rallenta, ed i fenomeni che l'accompagnano cessano completamente: ogni traccia dell'antica organizzazione è scomparsa, non si rinviene più che un residuo inerte. . . . cui non si può negare un ufficio meccanico incontrastabilmente utile. MALAGUTI. Lez. di Chim. Agr. ediz. ital. trad. dal SELMI. TORINO, Cug. POMBA 1880, pag. 72-73.

(2) *La plupart des terres renferment, sous le nom de terreau (humus), une substance brune ou noirâtre, mêlée aux principes minéraux du sol, et qui n'est autre chose que la partie ligneuse des plantes altérée par la fermentation, modifiée par l'action de l'atmosphère et des corps environnants.* GASPARI. COURS d'AGRIC. PARIS 1844. Tom. I, pag. 419.

(3) GASPARI loc. cit. ibid.

zioni agrologiche del VII. LIBRO, ristando al subbietto presente, è forza riconoscere due difetti che può avere il terreno rispetto al *terriccio*. L' uno, d'impedire colla sua *compattezza* l'influenze or ora discorse: l'altro di esserne soverchiamente copioso.

I° Difetto: estrema compattezza: vuolsi distruggere cogli stessi ammendamenti proposti per correggere in generale la eccessiva tenacità de' terreni. Hannovene tuttavia composti di molta quantità di silicati d'allumina, e l'addizione della silice, come dissi altre volte, non produrrebbe certo il successo, che offrirebbe l'addizione di sabbie calcari. Laonde torna quel principio agrologico sin da prima enunciato, della contemporanea necessità degli ammendamenti alla struttura fisica ed alla costituzione minerale.

II° Difetto: eccesso di terriccio: pretendono alcuni teorici che il 5 all'8 per cento di *terriccio* basti per rendere le terre tra le più fertili: danno l'eccesso quando aggiunga il 20, o 25 del cento. La esperienza del SAUSSURE che l'acqua troppo carica d'estratto di terriccio favorisce meno la vegetazione che quella carica di una minor quantità (1), è quasi superflua, dopo l'osservazione costante degli agricoltori, e de' giardinieri in ispecie, onde a tutti notissimo l'orine giovare diluite, nuocere non allungate coll'acqua. Se non che ove il terreno abbondasse troppo di *terriccio*, il danno proverrebbe da soverchio d'*acido carbonico* e d'altre materie solubili acide. Quindi l'ammendamento consiste nell'addizione di materie calcari, come sarà meglio esplicito nel LIBRO seguente, conciossiachè il *terriccio* infine possa sempre considerarsi quale risultato o residuo d'un vecchio naturale o artificiale ingrasso. In generale dovea riguardarsi in questo luogo solo per la qualità fisica da procacciare al terreno, ch'è di non impedire al *terriccio* l'azion sua interchiudendolo; e per la qualità chimica d'acidezza soverchia che il troppo *terriccio* apportasse nel terreno medesimo. Nel che convien distinguere le sostanze acide, colle quali unendosi a basi terrose può generare sali insolubili, e quindi innocui o indifferenti, da quelle le quali evitando quelle combinazioni sovraccaricano di gas acidi il velo d'aria in cui la pianta è immersa, e le riescono perciò dannose.

Art. II. Relazione cogl' ingrassi solidi.

105. Terra che rode gl' ingrassi, chiamano i pratici quella in cui dopo un primo raccolto, nel romperla, quasi punto non rinviensi della somministrata concimazione. Facendo astrazione da qualunque riflesso teorico, discendente dai principii esposti nelle precorse investigazioni agrologiche, si noti un fatto pratico, poco o nulla, ch'io mi sappia, dai coltivatori e dai georgici scrittori avvertito. Esistono terreni sprovvisti quasi affatto di elementi calcari, i quali *rodono* gl' ingrassi, per valermi di nuovo di quella volgare espressione: ma in pari tempo *conservano* per quarti di secolo gl' ingrassi medesimi. Non basta.

(1) DE SAUSSURE *Essai sur la végétation*, pag. 470.

In molte contrade del **PIEMONTE** dove il ristoppiare è fatalmente usanza comune e spinta sino a seminare tre anni di seguito il frumento nello stesso campo senza soccorso d'intermedia concimazione, in tali contrade si pretende, e il fatto il dimostra, che dopo un raccolto di mais abbondantemente letamato, il primo frumento è molto inferiore all'altro che restovigliando gli fanno succedere. E pure in cotali terreni ben di spesso non troveresti minima traccia delle concimazioni anteriori !

106. Contraddizione, ed apparente effetto di opposte proprietà di quei terreni, agevolmente spiegate colla loro fisica *compattezza*. Se t'avviene d'estrarre alcuna pianta perita dopo anche 8 o 10 anni che fu trapiantata in quel posto, non di rado rinviene il letame fornitole nell'atto della piantagione, disseccato come buina rimasta all'aria due o tre giorni sul campo : e il trovi in uno strato compatto, quasi diresti in uno stato di conservamento indefinito. Se t'accada di rompere un prato, comechè formato da parecchi anni, sotto il cotico non di rado t'avverrà di scoprire analogo strato composto del letame dato al prato nella sua formazione, e sotterrato co' relativi lavori. Cotale conservazione del letame in ambo i casi è dovuta alla densità e tenacità dello strato di terreno che lo ricuopre. Se nella fossa dell'albero, indica difetto di lavorazione annua al piede del medesimo, sia perchè non eseguita, sia perchè non eseguita abbastanza profonda. Se nel prato, il tessuto stesso delle radici dell'erbe avvinghiate da terreno tenacissimo, vieta l'accesso dell'aria allo strato di concime, e impedisce la sua finale risoluzione negli elementi di cui si compone.

107. L'ammendamento adunque in primo luogo consiste ne' lavori ripetuti, profondi e ben fatti rispetto alle piantagioni : ma pel prato e per quell'anomalia del frumento, migliore nel secondo anno che nel primo ? Anco per questi l'ammendamento principale sta nelle lavorazioni e concimazioni eseguite a dovere, in modo ben diverso da quello ne' citati luoghi praticato, e che trattando delle medesime operazioni campestri m'ingegnerò di far chiaro. Tornando poi al genere d'ammendamenti stabili, quello occorrente dove la copia e bontà delle lavorazioni non bastasse a vincere la fisica tenacità del terreno per renderlo capace a non avversare dannosamente l'ufficio e le funzioni degli ingrassi, consiste nella modificazione da conseguire mercè la riforma della sua costituzione minerale, come in aggiunta delle nozioni esposte nel IV LIBRO, sarà nel seguente CAPITOLO riservato.

Art. III. Relazione cogl' ingrassi liquidi.

108. I buoni terreni (LIBRO IV) perchè la vegetazione prosperamente vi si sviluppi, deono conservare 0^m,10 d'acqua a 0^m,50 di profondità : essa non soffre tuttavia se quella quantità d'acqua vi si trovi anche a 50, o 60 centimetri. Ma l'acqua assorbe 1/36 del suo volume d'aria atmosferica, e la presenza dell'aria disciolta nell'acqua è sì importante, che l'acqua distillata e privata d'aria è disfavorevole alla vegetazione. Similmente l'acqua troppo carica di terriccio, quella di concimaie, l'acque fracide de' maceri, delle paludi, possono far perire

le piante. Lo stesso accade quando l'acque contengano in dissoluzione alcuni sali, e il colore annuncia la presenza ad esempio dei solfati di ferro, di rame ecc. D'altronde è noto che per impedire lo sperdimento dell'ammoniaca nelle orine, è mestieri disciogliere nel liquido il II o 7 per cento del suo peso di solfato di ferro.

Da questi dati si comprenderà che per somministrare ingrassi liquidi è essenziale una conveniente porosità del terreno, affinchè l'aria e l'acqua lo compenetrino a sufficienza. La proprietà fisica del medesimo è quindi sempre la condizione più importante per conseguire il massimo utile effetto dagl'ingrassi liquidi, come s'è detto pei solidi. Soltanto ne sembra più essenziale un certo stato d'umidità da procacciare al terreno di natura troppo sciolto e secco, prima di fornire l'ingrasso liquido nel caso che non fosse abbastanza diluito, affinchè non pregiudichi alla vegetazione quando si somministri nell'atto o dopo il germogliamento dei semi delle piante coltivate. Non dilungherò più oltre perchè scorrendo i modi acconci da usare nello apprestare al terreno le diverse specie d'ingrassi, sarà da ripigliare più distesamente sulle qualità delle terre cui più gli uni che gli altri possano convenire.

109. Sperienze però recentissime del PAYEN lo hanno indotto a stabilire le seguenti conclusioni che fa d'uopo apprezzare:

1° La *calce*, mescolata coll'orine in modo da formare una pasta molle, può conservare all'aria durante sei giorni la maggior parte delle materie azotate dell'orina, e quasi tutte (anche meglio dell'argilla) se il miscuglio formi un grosso strato.

2° La *creta* (o terra calcare) impiegata umida in modo da conseguire coll'orina un miscuglio poco consistente, esposta in sottile strato all'aria, affretta (in confronto della calce e dell'argilla) la decomposizione e disperdimento delle suddette sostanze azotate.

3° La *creta* secca, e mescolata in guisa da formare una massa solida di tal quale spessezza, la conserva assai meglio, non però quanto la calce e l'argilla.

4° L'*argilla* sola ha la facoltà di preservare la maggior parte delle sostanze azotate dal disperdimento, quando il miscuglio è in istrato sottile esposto all'aria (1).

110. Le deduzioni dirette discendenti da queste conclusioni del PAYEN sono di preferire l'addizione della creta per correggere la tenacità soverchia del terreno. Dimostrano poi di qual guisa l'argilla possa impedire o minorare l'efficacia delle concimazioni solide, ne' casi all'antecedente ARTICOLO specializzati. Ma il celebre chimico, nel mentre avverte queste differenze, non ha spiegato se realmente intenda per creta (*craie*) una terra calcare, secondo ch'egli stesso in altro luogo la definisce (2): in questo caso rimane a desiderare che avesse

(1) PAYEN. *Note sur les litières terreuses*. Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences, Tom. XXXVI, pag. 1021-1022.

(2) . . . la *chaux* produite par la calcination de plusieurs calcaires, notamment du marbre, de la *craie*, des calcaires compactes dits pierres à *chaux* ecc. Précis d'Agriculture par A. PAYEN ecc. Tom. I, pag. 18.

esteso i suoi sperimenti anche alle sabbie e terre silicee. Dissi poi preferibile l'addizione della creta o terra calcare alla calce ed all'argilla, perchè quella cede più prontamente alle piante le sostanze azotate: laddove per coprir letame nelle concimaie, o servirsene per lettiera, saranno da preferire la calce o l'argilla, perciocchè rendano più difficile il disperdimento delle sostanze medesime.

Art. IV. Relazione cogl' ingrassi aeriformi.

111. Le **sostanze gazoze** non furono ancora nella pratica artificialmente somministrate ai terreni. La scienza agrologica deve ancora fare questo passo che sarà d'estrema importanza nella rurale economia, quando ai principii teorici si concordino metodi pratici abbastanza agevoli e vantaggiosi. Non saprei aggiungere altri riflessi a quelli esternati nella **CHEMICA AGRARIA**, e nel VII LIBRO, oltrecchè il breve cenno sulle attinenze del terreno cogli aeriformi (§ 85 ecc.) ne rivela sempre l'ammendamento de' costituenti minerali anche per questo rispetto, il migliore.

112. Il **disperdimento** delle sostanze azotate delle orine, come risulta eziandio dalle sperienze citate nel precedente ARTICOLO (§ 109), avviene molto più pronto nelle terre silicee o calcari che nell'argilla e nella calce. Ammessa la necessità di ammendare la soverchia spessezza e tenacità del terreno perchè si possa, nel caso che riuscisse pratichevole, impregnarsi di sostanze gasose (LIBRO VII), sarà da ponderare se torni vantaggioso l'impiego delle materie cretose anzichè dell'altre mentovate, le quali potrebbero assorbire e ritenere molto maggior quantità di gas, che non le prime più pronte a cederle in prò della vegetazione. È anche da notare che col servirsi di un miscuglio di creta e di argilla, quando il terreno sia calcare-argilloso, si adempiono più probabilmente le condizioni più vantaggiose, perchè le sostanze gasose penetrino nel terreno e siano da queste cedute progressivamente alle piante a norma del loro graduato sviluppo (1). Ho poi fatto notare nell'ARTICOLO precedente (§ 110) l'ommissione negli sperimenti del PAYEN, di confronti colle terre quarzose (2) per conoscere di qual guisa possano modificare il disperdimento delle sostanze azotate, del quale s'è detto nel citato luogo. E qui fo fine al CAPITOLO, perciocchè il subbietto sia nel XIV LIBRO da ripigliare.

(1) Enfin, chose remarquable encore, le mélange de 1 de craie avec 9 d'argile ne perd pas davantage que l'argile employée isolément, tandis que le mélange à parties égales de craie et d'argile laisse perdre une très-forte proportion à peu près les 80 centièmes de l'azote. PAYEN. Deuxième Note sur les litières terreuses ecc. Compt. R. (27 Juin 1853).

(2) La parola *craie* è realmente usata dagli agronomi francesi con diversi significati, cosicchè nascono equivoci molto sovente nell'interpretare i loro scritti. La *craie* a stima del GASPARIIN si compone di questo modo: *l'argile est-elle moindre du dixième, la chaux forme-t-elle la plus grande partie des principes constitués, nous avons les craies*. GASPARIIN. Cours d'Agr. Tom. I. pag. 299. Ma poi troviamo distinti *sables calcaires*, et *sables crayeux*, pag. 279, e in altri luoghi parlare di *terres calcaires*, e poi di *craies* ecc.

CAPITOLO IV.

AMMENDAMENTI DI COMPOSIZIONE MINERALE.

SOMMARIO. — ART. I. Ammendamenti per *addizione* — lavori — riflesso economico. —
 ART. II. Ammendamenti per *sottrazione*. — ART. III. Ammendamenti per *scevera-*
mento. — ART. IV. Ammendamenti per *addebbiamento* — per *calcina-*
zione. — ART. V. Riflesso economico — agricoltura privata — agricoltura nazionale.

113. Sobbietto. La GEONOMIA nel IV LIBRO, e l'esposto MECCANISMO DELLA PRODUZIONE (LIBRO VII) stabiliscono i principii razionali della normale composizione del terreno di buona qualità. Primo teorema, lo intendere quanto si possa ad ammendare il proprio campo onde renderne il suolo dell'indicata natura: quindi, ammessi come eseguiti, ove occorran, gli ammendamenti discorsi nel LIBRO precedente, e quelli eziandio dell'antecedente CAPITOLO: ottenuto perciò il debito governo dell'acque, e le convenevoli qualità fisiche dello strato coltivabile, rimane tuttavolta a curare la normale proporzione tra gli elementi minerali di cui si compone. Per vero dire, quasi sempre quest'ultima condizione è il miglior mezzo per conseguire l'altre in quel III CAPITOLO additate; le feci precedere a quelle ora da esporre, per l'unica ragione che gli ammendamenti ai difetti di costituzione minerale, sono assai più raramente ottenibili.

114. Ordinamento del CAPITOLO. Più mancamenti s'incontrano nel suolo coltivabile: I° talora difettano alcuni minerali indispensabili al buon successo delle più utili piante: II° talora contengono materiali alle medesime sfavorevoli: III° alcuni materiali inutili o dannosi, per toglierli è d'uopo sceverarli dai buoni: IV° altre volte anzichè toglierli, rendonsi migliori col debbio, o col calcinarli. Quindi

- ART° I° Ammendamenti per *addizione*.
- II° Ammendamenti per *sottrazione*.
 - III° Ammendamenti per *sceveramento*.
 - IV° Ammendamenti per *addebbiamento e calcina-*
zione.
 - V° Riflesso economico.

Queste norme richiamano in ispecie le nozioni per leggerissimi tocchi accennate nell'ultimo CAPITOLO del I° LIBRO.

Art. I. Addizione de' materiali mancanti.

[1] Modo d'esecuzione.

115. I **teorici** scrittori d'agraria o di botanica agevolmente disvelano se manchino di cognizioni pratiche, allorchè fanno dipendere i misteri della vegetazione esclusivamente dal terreno, o per converso dinegano il suo concorso. Esagerazione lo affermare la terra unicamente destinata per punto d'appoggio, o ritegno delle piante, come lo asserire che lo sviluppo dei vegetali dipenda unicamente dalla composizione minerale del terreno. La nuova scienza agrológica (LIBRO VIII) ne ha già convinti che vuolsi rifornire il terreno delle sostanze organiche necessarie alla produzione dei frutti o semi delle piante coltivate; e in pari tempo delle sostanze minerali allo sviluppo delle medesime, indispensabili. Quella prima condizione s'adempie cogli ammendamenti del LIBRO che segue, l'altra forma appunto il subbietto in questione. Se si epilogano le conseguenze pratiche degli studi GEOLOGICI del I° LIBRO, e de' GEOPONICI del IV, e si ponga mente a confrontare i terreni feraci e gli sterili, è forza conchiudere col BOUSSÉ (1);

1. Che 'l buon terreno differisce dal cattivo, in quantochè quello contiene tutti gli elementi minerali necessari alla vegetazione, mentre l'altro ne comprende solo una parte.

2. Che l'ammendamento dei terreni infecondi consiste perciò nel fornirgli quegli elementi minerali di cui difetta.

3. Che l'accurato studio delle condizioni geologiche d'un territorio, disvela quasi sempre l'esistenza in posizione non troppo discosta, di cotali elementi.

4. Che l'accennato studio, nel caso che que' minerali non si rinvenivano a sufficienza vicini, indica quali altri vi possano sopperire come *equivalenti mineralogici* atti ad analoghe meccaniche e chimiche funzioni.

5. Che le proprietà meccaniche sono principalmente da tener in conto.

116. La **proposizione assoluta** derivata dal BOUSSÉ dalle precedenti conclusioni, che *si può adottare con eguale vantaggio qualsiasi miscuglio di diversi elementi mineralogici, il quale offerisce le proprietà meccaniche di un terreno composto di sabbia, argilla, calce, terriccio, e sali diversi*, venne già temperata mercè gli studi esposti ne' citati LIBRI I°, IV° e VII°; e l'esperienza prova tutto giorno, che terreni meccanicamente eguali, in diverso grado favorreggiano lo sviluppo delle piante loro affidate. Senza ripetere i principii razionali onde si statuiscano le proporzioni più convenevoli tra i diversi minerali costituenti il miglior suolo coltivabile, ora è da vedere se, conosciuta l'assoluta mancanza di alcuno dei medesimi, vi si possa economicamente provvedere.

117. Sul **principio** fondamentale che certe piante prosperano nel terreno calcareo, altre nel terreno granitico, altre nell'argilloso, alcune nelle sabbie ecc.

(1) N. BOUSSÉ. La Géologie dans ses rapports avec l'agriculture ecc. PARIS 1840, p. 34.

l'agronomo, stabilito il suo piano di coltivazione (LIBRO XI), ed esaminata la natura del suo terreno, rileverà se manchi di silice, o d'argilla, o di calce. Indi ricerchi 1° se per avventura n'esista a certa profondità sotto il suolo superficiale; 2° nell'evento contrario, se rinvengasene a discreta distanza. Nel primo caso occorre l'*estrazione e trasporto* del minerale: nel secondo, il solo trasporto: comune poi ad amendue il materiale disgregamento dallo strato o roccia cui appartenga. Ma prima di tutto vo porre in avvertenza, mercè due pratici esempi, di non ingannarsi riputando necessarii ammendamenti, con dispendiosi trasporti ecc., per correggere mancamenti che sono difetti del suolo, o cogli ordinari lavori, purchè a dovere s' eseguiscano, economicamente ammendabili.

[2] Emergenze più facili.

118. 1° Ne' dissodamenti degli ericeti o brughiere, d'ordinario si sta contenti di rompere quella superficial crosta, la cui coesione venne temperata per l'influenza, durante secoli, delle vicende meteorologiche, oltre il miglioramento derivante dalla lenta formazione di terriccio, accumulatosi coi residui de' vegetabili annui ed arborei che vi allignarono. Ottenuto un paio di raccolti di grano, per solito, abbondantissimi, l'incolto rimane affatto ignudo ed in istato peggiore di prima, perchè non vuolsi col vomere approfondire il lavoro; giacchè, obbiettando, trasporterebbesi alla superficie uno strato o di durissima creta, come la chiamano in PIEMONTE, o quale il dicono in LOMBARDIA, di *ferretto*. Il LAVEZZARI consigliava di arar nondimeno profondamente (e n'ho detto il come al LIB. XII, § 2429), perchè con sì fatta aratura, il *ferretto* venendo recato alla superficie, pel contatto dell'atmosfera perde la sua sterilità (1). Ecco adunque altra affermazione autorevole dell'utilità e possibilità dell'ammendamento pel supposto difetto di sufficiente strato coltivabile. L'addizione desiderata non richiede trasporti o dispendi d'altra specie: arare, e se sia d'uopo ravagliare col sussidio della vanga, ovvero dell'aratro da sottosuolo, ecco tutto l'ammendamento.

119. 2° Il fendere il terreno, cioè il rompere coll'aratro lo strato coltivabile appena finita la messe, è il lavoro che per eccellenza lo dispone a nuove produzioni, quando il terreno è ben secco e ricorre la stagione del massimo calore estivo. Sollevansi col vomere grossi e forti prismi di terra ossia zolle, che dipoi occorre frangere onde ricomporre l'uniformità della superficie e renderne per tutto omogenea la consistenza. Il villico de' poderi meno estesi eseguisce quest'operazione con mazze di legno. Suppone il GASPARIN 10,000 zolle per ettaro, ciascuna delle quali esiga due colpi per rompersi. Se il lavorante dia 30 colpi per minuto, in una giornata di otto ore eseguirà questo lavoro su poco meno d'un ettaro e mezzo. Ne' poderi maggiori si ricorre invece all'impiego degli animali, mediante il rotolo o rullo, del quale non che del *frangizolla* darò la figura nel LIBRO XIV trattandosi di lavoro che ricorre nella coltivazione ordinaria. Ma perchè ne dissi ora? Perchè campi, in cui sembra indispensabile correggere con addizione di sabbia una tenacità indomabile, in

(1) LAVEZZARI. *Annotazioni* (al MITTERPACHEN) *relative all'agricoltura milanese*.

due o tre anni con quelle *risfenditure* sembrano aver cangiato la loro composizione minerale.

120. Il **tufo** avvegnachè resistente alla percossa ed alla compressione, offre la proprietà vantaggiosa di lasciarsi attaccare dagli agenti atmosferici (§ 2429). Ne abbiamo ulterior prova in questa pratica antica del contado di CARMAGNOLA in PIEMONTE. « In queste contrade, dice il PEYLA (1), trovasi certo « tufo bianchiccio assai buono per fecondare i prati, il quale viene creduto una « specie di marna, perchè ovunque si mette, fa nascere in copia rigoglioso trifoglio. Devesi questo spandere ne' prati alquanto per tempo affinchè possa « per il gelo della vernata, agevolmente stemprarsi ecc. » Ho riferito questa pratica perchè in molti luoghi di collina lo strato coltivabile è troppo scarso in causa del tufo sottoposto, e si teme di approfondire il vomere per non recarlo alla superficie. Invece sarebbe l'ammendamento opportuno, quando il lavoro si eseguisse appena finita la messe del grano, rimanendo il tufo stesso esposto alle influenze meteoriche il resto della state, tutto l'autunno e tutto l'inverno sino all'epoca della coltivazione per le civaie marzaiole. A ragione il TURBILLY proponea e raccomandava ai coltivatori uno scandaglio, ossia semplice trivellope per esplorare quale natura di terreno giaccia sotto la superficie coltivata. Non di rado si cerca a distanze sconvenevoli quel materiale d'ammendamento che si ha sotto i piedi. Il penultimo CAPITOLO del 1° LIBRO dee avercelo appreso.

[3] Emergenze più gravi.

121. L'**estrazione** di marne, o anche di sabbie a poca profondità nello stesso campo da migliorare, tornerà sempre, quando eseguita ne' giorni in cui altre faccende non pressino, e rimanga disponibile l'opera de' lavoranti e degli animali. Vidi tenimenti di terreno assai forte, cioè soverchiamente argillaceo, nei quali la vegetazione rigogliosa di alberi d'alto fusto disvelava l'esistenza di uno strato feracissimo sotto l'ingrato suolo, su cui soltanto con isproporzionati dispendii di concimazione offerivano discreta mostra « cereali » civaie. Esplorato il terreno, quello strato fecondo rinvenivasi a un metro sotterra. Essendo probabile che il medesimo per tutto il campo uniformemente si protendesse, l'operazione da eseguire ho per fermo dovesse essere analoga alla seguente.

122. Nel bel mezzo del campo (la cui superficie è conformata ad *unghia cilindrica*, § 21) segnata una striscia o zona larga ad esempio tre metri, nel verso della lunghezza del campo, si ara: poi colla ruspa si trasporta ne' fianchi la terra smossa dal vomere. Proseguesi riarando di bel nuovo e gettando coi badili la terra sui fianchi della fossa che a poco a poco di questo modo si vien formando. Giunti allo strato di marna, o altro che importa mescolare col suolo superficiale, si ara similmente, e caricate le fette fatte dall'aratro in barecci da scatto, si trasporta depositandola in mucchi sui fianchi del campo. Estratto dipoi un secondo strato di marna, mano a mano si mesce colla terra da principio gettata lungo la fossa, « che alla fine del lavoro si riversa nella medesima. Nel primo anno il colmo del campo risulta alquanto depresso per la sottrazione

(1) GASPARI, loc. cit., Tom. III, pag. 206.

del primo strato recato nei fianchi colla ruspa; ma colle successive arature continuamente addossando, a poco a poco gli si recupera la sua forma regolare.

123. Lo **scassato** eseguito a tre fitte di vanga, togliendo ogni volta col badile la terra minuta che la vanga non ha sollevata, è lavoro più regolare e di utilità somma, quando appunto colla terza fitta si ricavi lo strato che valga ad ammendare il superiore. È però di grave dispendio; tuttavia si dee sottrarne l'equivalente di una o due concimazioni cui largamente sopperisce.

[4] Emergenze raramente ammendabili.

124. I **ciottoli** selciosi punto non si alterano all'aria, e solo le correnti hanno facoltà, col travolgerli rapidamente (onde a vicenda confricandosi si smussano, si logorano e s'infrangono) di ridurli in sabbia. Ma esistono ciottoli arenarii e Filippo RE (1) descrive quelli adoperati nel Reggiano per ingrassare prati; cotali ciottoli, a somiglianza del tufo, durissimi finchè stanno sotterra, divengono friabilissimi al contatto dell'aria, e si risolvono in una terra rossa, da un secolo sperimentata tra i migliori governi di quelle praterie (2). Più generalmente il MITTERPACHER ritiene « il terreno sparso di ciottoli ottimo se a questi frammista sia della terra grassa » (3). Il KALM afferma sì sassosi i campi ne' monti della NORVEGIA da scorgersi appena la terra: tuttavia quei montanari ricogliervi d'ordinario sì ricca messe da esportare altrove copia di grano.

125. L'**industria rurale** ne' lavori più travagliosi, era nell'antico tempo ammirabile. E il MITTERPACHER ne conchiudea non esistere generalmente alcun fondo dal quale non si possa trar profitto. Popoli industriosissimi, come già dissi, nella Liguria ed altre pendici apennine, seppero fertilizzare i sassi e le rocce trasportandovi sopra uno strato di terra. Se miri da lungi, dicea il MIRABEAU, il territorio di MARSIGLIA ti pare di non isorgere che massi sterili i quali ti fanno orrore, ma se loro t'avvicini, stimerai avervi la fertilità stabilito il suo regno: nè potrai numerare la popolazione di coloro che coprono di terra e di vegetali d'ogni maniera quegl'ignudi scogli. I religiosi abitatori del Monte SINAI nell'ARABIA PETREA riuscirono a coltivare su ignudi sassi dei legumi, ed allevare alberi fruttiferi, col recarvi le spazzature, e i residui di corpi animali e vegetali. Ma il portare a dirittura lo strato coltivabile è dispendio fuor di misura. Negli ARTICOLI seguenti si rivelerà quando convenga portar via i sassi, ovvero frangerli o calcinarli.

[5] Neutralizzazione.

126. **Materiali nocivi** alla vegetazione, come appare dal LINNEO VII, riescono certi sali, ad esempio, il **sale marino** (*cloruro di sodio*), il **solfato di**

(1) FILIPPO RE. *Ann. d'Agr. del regno d'ITALIA*. Vol. I.

(2) RE. *Dei Letami*. Capo XXXIII.

(3) MITTERPACHER. *Elem. d'Agric.*, §. CVI. MILANO 1794. Tom. I, pag. 143.

ferro, alcuni acidi, l'*acido acetico*, anche il *carbonico*, ed altri comuni ai terreni torbosi, e simili soverchiamente ricchi di terriccio. Il *tannino* è pure un principio poco favorevole, e dove abbondi troppo, giungono a nuocere eziandio gli *ossidi di ferro*, la presenza del *mercurio* ecc. L'irrigazione e le *colmate di rifiorimento* (LIBRO XII) sono gli ammendamenti più spediti, più efficaci e più durevoli. Ma quando non si può valersi de' medesimi, fa d'uopo ricorrere a materiali che prevengano, avversino, o distruggano gli effetti di quelli nocivi; lo che dicesi *neutralizzarne* l'azione, come si venne esplicando nel IX CAPITOLO del 1° LIBRO e nelle successive investigazioni agrologiche. Per le quali si notò qualche conghiettura sul modo di elidere i funesti effetti del *solfato di ferro*, e sulla natura dell'attività delle marne ed altre terre calcari per correggere quella degli acidi *acetico* e *fosforico*, e della necessità della *calce* caustica per combattere gli eccessi d'*acido carbonico*, o di *tannino*. Siccome poi gli effetti del *MARNARE*, *INCALCINARE*, *GESSARE* ecc. i terreni, hanno un effetto più o meno durevole, ed entrano piuttosto nella categoria degli ammendamenti periodici che degli stabili, così per quanto occorra a compimento delle nozioni esposte nel LIBRO IV, ne riparlerò nel seguente. Lo stesso è da ripetere dell'addizione di marna grigia per modificare la soverchia azione de' raggi solari su terreni molto colorati: e per converso quella di sabbie ocracee per correggere l'umidità e frigidezza di terreni eccessivamente bianchi; ovvero di schisti nereggianti per affrettare e provocare la fusione delle nevi, come praticano i coltivatori di CHAMOUNIX: perciocchè sono mezzi d'acconciamento limitati a piccole quantità, e quindi quasi ogni anno da rinnovare.

Art. II. Ammendamenti per sottrazione.

127. Spietramento (1). Oltrecchè la presenza di pietre, ciottoli e ghiaie, sottrae alla vegetazione una parte della superficie del terreno, essa n'aumenta eziandio il calore e la secchezza. Questa almeno è l'opinione del GASPARI (2), forse non esattissima in quanto all'aumento del calore. E' riflette infatti che lo *spietramento* offre vantaggi in climi caldi e secchi che non presenterebbe in opposto clima; ed è indubitato che in climi caldi e secchi l'accrescere calore mal s'avrebbe opportuno. Vero il dubbio suo, se la tenacità possa venire aumentata; che il debba essere pure l'umidità non l'ho per verosimile, perciocchè le ghiaie ed i ciottoli in ispecie, in ragione della superficie di suolo che coprono, ne impediscono l'evaporazione.

128. Hanno **materiali nocivi** alla coltivazione oltre gli anzidetti? Parlando delle inondazioni, nel XII LIBRO, ho citato esempi di terreni ubertosi sepolti sotto banchi di rena, o coperti da strati di pessimo sedimento, notevole per eccesso di magnesia. Ventura in queste emergenze terribili, se lo strato si

(1) Ho detto altrove i motivi che mi fanno adottare questo vocabolo da *spietrare* nel significato di tor via pietre ecc.

(2) GASPARI. Cours ecc. Agrologie. Troisième division. Chap. II.

limita a uno spessore che lasci facoltà di riportare alla superficie colla *ravagliatura*, o collo *scassato*, il suolo vegetale che fu interrato. Altrimenti il trasporto, in fuori de' posti ove possa eseguirsi colla *ruspa*, se lo si dee compiere a mezzo di barocchi e di carri, giugne non di rado ad equiparare col dispendio il valor del terreno. Rimetto ulteriori cenni su queste condizioni speciali al Trattato delle coltivazioni eccezionali (LIBRO XXV), e mi tengo a condizioni più generali e comuni.

129. Le **ghiaie** sono di più fatte, la *calcarea*, la *schistosa* ecc. ma quella più comune e copre maggiori estensioni di terreni (come si nota nel CAP. XI del 1° LIBRO) è la quarzosa. Quegli strati di selci lisce, rotonde, d'ordinario più larghe che grosse negli altipiani e vallate, sono condotti dal *Po*, dal *Rodano*, dal *Reno* e dal *Danubio* che li trascinano dall'*Alpi*, le quali, secondo alcuni geologi, doveano essere una volta tre o quattro volte almeno più alte, ed hanno fornito materia da comporre immensi laghi di ghiaia, per verità molto anteriormente all'invenzione dell'ascia e della scure dei diboscatori. Piuttostochè le differenze di qualità, importano all'agricoltura quelle di grossezza, giacchè ove la ghiaia è minutissima e mista con buona argilla ne risultano campi atti a buona produzione di cereali e civaie. Ma dove le selci trovansi, quali allo sbocco delle valli nella *GALIZIA* e nelle *ASTURIE* della *SPAGNA*, col diametro di 15 a 20 centimetri, formano spesso inospiti e incultivabili luoghi, se l'indefnita pazienza del rustico non procura di scemarne il numero alla superficie, perdurando lunghi anni a raccoglierne, e trasportare fuori del campo. Riassumo il subbietto del § 96, e innanzi tratto richieggo: che ci hanno insegnato gli scrittori georgici a questo proposito?

130. 1° Nelle vallate, ove trovansi ghiareti senz'argilla, lunghezzo i ruscelli e torrenti si deono piantare *salci*, *oliveti*, *tamarischi*, *ontani*, ed altre piante che le ghiaie annodino e fissino colle radici; e le alluvionali melme ed argille colle fronde arrestino e agguantino.

2° Nelle medesime, se sia unita copiosa argilla alle selci, si coltivino a prati.

3° Allo sbocco delle convalli, i terreni a ghiaia si rendano coltivabili, raccogliendo, e via trasportando i sassi più grossi: se non soggiacciano a totale mancanza d'acqua, se si possano quando a quando inaffiare, si coltiveranno con travaglio, ma con discreto successo.

4° I terreni a ghiaia che ne contengon poca o minuta si migliorino, procacciando di far passare quanti sassi è possibile nello strato inferiore al sotto-suolo.

5° Siccome incontransi immense estensioni di ghiaie alle spiagge marittime: talora provengono, come ne' contorni di *CHERBOURG*, da infrangimento di graniti e macigni primitivi; altre volte (spiagge dell'*HAVRE* e di *DIEPPE*) derivano dalle attigue coste di montagne di creta; hannovi poi ghiaie renose ecc., e per tutte queste si propongono le piantagioni quasi analogamente a quanto prescriveasi per le dune.

6° Una pratica riferitaci dal Bosc, è quella degli abitanti di *HOUILLES* e *MONTESSEON*, dove trovandosi acqua a 2 o 3 metri di profondità, scavano molti pozzi, ed inaffiano di frequente. Ripiego utile in quella spianata di *ST. GERMAIN EN LAYE*, perchè vicina a quella voragine che si chiama *PARIGI*, ove potendo gettare quindici giorni prima degli altri, *piselli*, *fagioli*, *carote* ed altri

legumi, vengono pagati a prezzo convenevole a una coltivazione così industriosa (1).

7° Altra pratica è ne' contorni di SAN LUCAR di BARONEDA nella SPAGNA pe' terreni renosi, ma convenevole pur pe' ghiaiosi. Diviso il terreno in ispazi paralleli larghi 4 a 6 metri, e d'indefinita lunghezza, escavano, al dire del LASTEYRIE (2), per la metà della larghezza d'ognuno, rigettando lo sterro sull'altra metà, e profundando sino a 30 o 40 centimetri sopra il livello ordinario dell'acqua; e in quel fondo coltivano e ricavano ortaglie tanto più belle quanto più secca corre la stagione, in causa del fondo freschissimo, e dell'ombra che procaccia il rilevato composto con quello sterro.

8° La coltivazione della vite ne' ghiareti in pendio, è altro mezzo di renderli produttivi: anche le piantagioni di cedui, foreste, sono del pari consigliate dagli autori.

131. Dovrei notare per altro mezzo d'ammendamento, senza fallo il più radicale e vantaggioso, l'impiego che ho proposto delle *Colmate* (LIBRO XII, CAP. XIV): ma in questo luogo si tratta di conoscere se appunto mancando del soccorso di acque torbide, abbiavi mezzo per minorare l'infertilità di quelle immense lande ghiaiose, che in alcuni luoghi sembrano artificiali acciottolati. Dove la ghiaia è mista a terra, la crivellano, come ho chiaro per l'ARTICOLO che segue: ma il diassi (§ 125), non l'ho per pratica preferibile all'ammendamento di frangerla, semprechè sia possibile ed economico il farlo; essendo poi mezzo unico ove la terra è sì scarsa che ti sembra vedere un battuto o lastricato, quando non possa aversi ricorso alla calcinazione.

132. Osservazioni. Riguardo al 1° e 2° consiglio, allorchè si tratti di ghiareti a confine d'acque correnti, ho detto i modi migliori nel CAP. XIV dell'anteriore LIBRO: pel 3° s'attaglia il riflesso esternato al § 125. Del 4° non è da far commento, quando nol vieti il dispendio in causa della grossezza dello strato ghiaioso e conseguente profondità della terra (§ 125). Sul 5° torna acconcio quanto si espose sulle *duns, ghiareti marittimi ecc.* (LIB. XII). La pratica 6° è un ripiego lodevole ma eccezionale: la 7° può essere applichevole anche nella coltura ordinaria, quando per lo strato ghiaioso si avveri la condizione notata dal BOUSSINGAULT, che lo strato medesimo sia di poco spessore (3), e poi deve il suolo che si scuopre godere d'una umidezza che solo i trapelamenti sotterranei del *Guadalquivir* potevano mantenere (4). L'8° mezzo,

(1) Ecco la descrizione di questi pozzi economici. Una piccola zappa, una pala, una secchia, e due o tre giorni di lavoro di due o tre uomini bastano per iscavare un pozzo, tanto è sciolta la rena di quella località: per evitare la spesa della incamiciatura, scavano la buca più larga del necessario, e vi collocano in fondo una botte sfondata, alle cui pareti si ferma la rena che staccasi dall'orlo della buca. Quattro tavole incrociate coprono il pozzo, lasciando tra loro il varco bastevole pel passaggio dell'acqua: tre pertiche convergenti in alto, sostengono la carrucola nel loro punto d'unione. Bosc. *Bibl. des Progr. Rur.* An. II, trim. IV.

(2) DE LASTEYRIE. *Bull. de la Soc. Philom.* Tom. III, pag. 178.

(3) *Pour éviter une trop grande dépense on n'entreprend ces travaux que là où la couche de sable qu'il faut enlever offre le moins d'épaisseur.* BOUSSINGAULT. *Econ. Rur.*, 2^e édit., Tom. I, pag. 643.

(4) la partie inférieure de ce terrain est constamment mouillée par le Guadalquivir.... toujours abreuvée par des eaux vives qui le pénètrent à la faveur de la capillarité etc. Id. *ibid.*

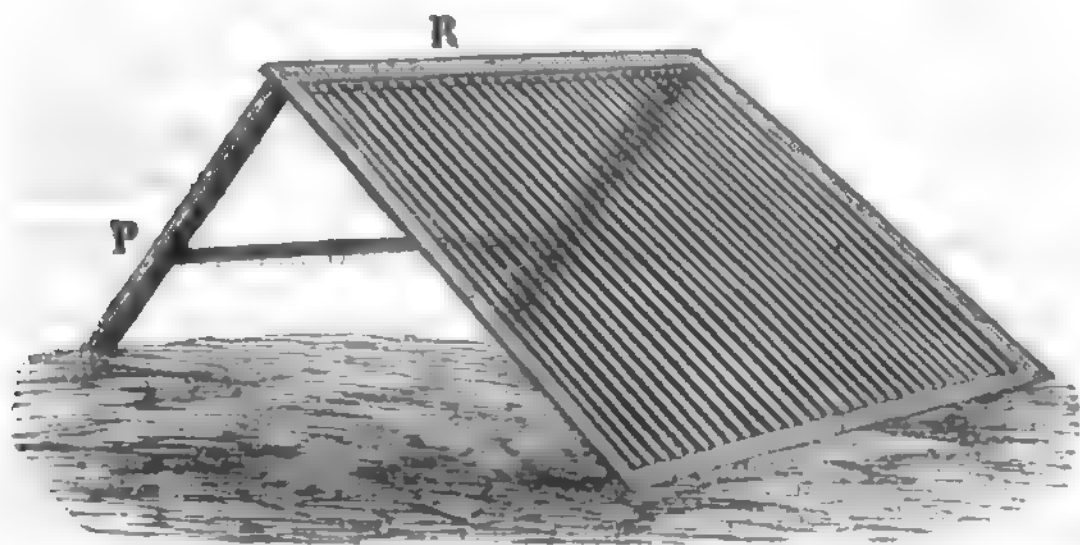
quello cioè de' rinselvamenti, è sempre un ammendamento pei tardi nepoti di coloro che il vogliano eseguire. La polverizzazione sarebbe adunque il miglior mezzo di costringere un materiale incomodo e dannoso a divenire invece un vero bonificamento meccanico. Ma può aversi speranza che sia pratichevole? Nel IV ARTICOLO la risposta.

Art. III. Ammendamenti per sceveramento.

133. Riferisce il TROUVIN, che a ROUEN venne condannato un ingegnere di Governo, a riportare sovra un campo una grande quantità di ciottoli di diverse grossezze da lui fatti estrarre per inghiaiare una nuova strada. Ad onta dell'utile che in qualche specialissima località, per singolare qualità di terreno, possano recare ghiaie e ciottoli sulla superficie arativa (§ 127), il trasporto de' medesimi fuori del podere, è certamente l'esempio più antico dell'ammendare terreni sceverandone i materiali inutili o incomodi alla coltivazione. Ma se i grossi sassi agevolmente si levano dal campo, senza portar via terra dal medesimo, non così avviene della ghiaia e de' ciottoli più minuti: in ispecie poi accade di portar via con essi troppa terra, perchè i lavori di questo genere si fanno quando altri non pressano, cioè d'inverno, stagione per l'ordinario umida, nella quale l'argilla aderisce alle pietre ed alle ghiaie. Quindi l'uopo di aver ricorso a reale *sceveramento*, o quanto dire a crivellare il terreno.

134. **Crivello piano.** È noto il mezzo che adoperasi comunemente per la ghiaia delle strade. L'operaio getta la ghiaia terrosa o sabbiosa contro la *ramata* o *ferriata* R (fig. 19), la quale sostenuta dai puntelli P lascia passare

Fig. 19.



la terra e la sabbia, mentre le ghiaie e ciottoli scendono sul davanti pel piano inclinato che presenta la *ramata* medesima, detta eziandio da taluni *graticcio di ferro*. Gettando il terreno ricavato col badile, con forza, contro cotesta *griglia*, le parti terree, siccome di piccolo volume, passano oltre, le ghiaie e ciottoli scendono al piede. I giardinieri crivellano di cotal guisa le terre per separare anche radici ed altri corpi estranei, non che per facilitare il miscuglio delle

parti di quelle terre espressamente da loro composte con diversi materiali. Ma un podere, un tenimento non è un giardino: si può mai accingersi a lavoro che richiede una giornata di operai per pochi metri quadrati?

155. Che il **crivellare** la terra de' campi sia consiglio per avventura fuori dell'uso, e che taluno anche ne possa sorridere, nol saprei oppugnare: ma che non possa essere utile ed anche economico, non potrei tenerlo in dubbio. Se non che l'uomo non fa guari volte i calcoli come dovrebbe. Chi tien conto del tempo perduto le migliaia di volte che il vomere intoppa in un sasso nel campo pietroso? Chi rileva il non breve tratto di saldo, che rimane in quel posto, perchè il bifolco solleva l'aratro, e lascia uno spazio senza solcarlo per evitare di rompere lo strumento? Chi calcola il logoramento de' coltri e de' vomeri, che ne' terreni sassosi divengono sì presto inservibili? Chi non vede poi quanto minore riesca il lavoro del campo, giacchè non vi si ponno adoperare che vomeri assai minori degli usuali? O per converso con vomeri così piccoli, se vogliasi eseguire egualmente compiuta la lavorazione, non s'impiega egli un sesto, o un quinto anco di tempo di più? All'arte rustica non s'attaglia l'adagio *de minimis non curat prator*: essa all'opposito prospera solo, col concorso d' innumerevoli minime cure, minimi avvedimenti e prevedimenti, e la grossa somma delle indefinite minime perdite può recare grave scapito alla rendita *nella* in forza dell'altro adagio, che *multa pauca faciunt unum satis*.

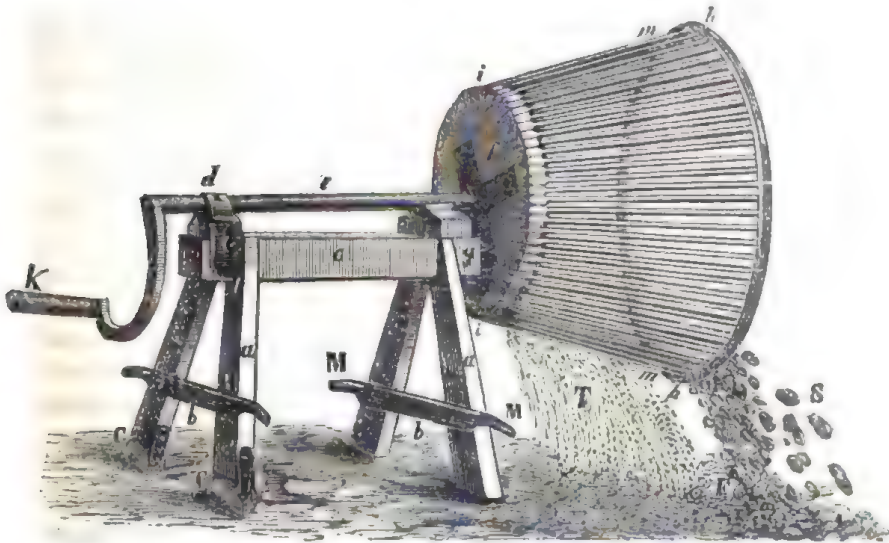
156. Possedendo alcuni terreni ghiaiosi ed alcuni altri sassosi, più volte meco stesso ebbi campo d'istituire una comparazione fra la porzione di superficie scoperta e l'altra coperta da quegl'incomodi materiali. Confrontando il disco d'un ciottoletto di ghiaia col poco spazio libero intermedio ai vicini, riconoscea quello assai maggiore, e dovea conchiuderne: questa tornatura di campo non è dunque effettivamente che mezza tornatura di suolo. Ma il più grave riflesso mi ricorreva nella stagione della semina del grano: non già perchè in vece di contare mille piante di frumento dovessi rassegnarmi a 500 o anche meno, giacchè le piante più rade avrebbon meglio cestito, e fruttato quanto le fitte: ma perchè sollevando que' ciottolotti, raro mi avveniva di non trovarvi sotto un granello, per quel modo destinato a perire. Infinito il numero de' ciottoli, infinito perciò quello de' grani in ogni sementazione perduti. Laonde sommando tutti questi minimi danni, calcolando la grossa somma cui aggiugnerebbero tanti minimi sparmii, col liberare il terreno dai materiali che incomodano, affaticano e interrompono il lavoro del bifolco, e schiacciano o soffocano tanta parte di semente, si può presumere d'incontrare spesa di qualche rilevanza, ma il vantaggio riuscirà molto maggiore dell'interesse del danaro impiegato nel dispendio di crivellare e nettare una volta per sempre il terreno. E mi pare che una macchina semplice, rustica e buona da ciò sia la seguente.

157. **Crivello conico** (1). Il travicello *c* (fig. 20) è sostenuto da due cavalletti di legno *aa*, e porta in *d* e *g* due piccoli rialzi su cui poggia l'asta o spranga di ferro *e*. La quale, affinchè non venga rialzata dal peso della

(1) Questo crivello conico fu inventato da PIER FRANCESCO PONTE di DESIO nel MILANESE, e il disegno colla descrizione trovasi negli ATTI DELLA SOC. PATRIOTICA di MILANO. Tom. II, pag. 239.

campana o recipiente conico *h h*, è ritenuta dalla lastra fermata dall'uncino *d*. Le traverse *b b* servono per assodare i cavalletti, e trasportare la

Fig. 20.



macchina, avendo a tal fine una specie di manico per ogni parte. Girando il manubrio *k* gira pure l'asta *e*, e con essa la campana *h h* attaccata al suo fondo *f* mediante quattro lastre in croce. Il fondo è un disco di legno in cui sono conficcate tante verghe di ferro lunghe circa un metro, divergenti quanto occorre perchè il diametro *h h* lungo quanto le verghe di ferro sia doppio del diametro del fondo. Siccome gl'intervalli tra le verghe crescerebbero quanto più esse s'accostano al cerchio di ferro *h h*, perciò sono battute e dilatate ognor più si discostano dal fondo. A seconda dell'uso da farne si può aggiugnere fili di ferro per traverso che insieme colle verghe vengano a comporre una ramata, o retato che voglia dirsi.

158. Uso della macchina. Nell'atto che uno o due uomini gettano la terra del campo coi sassi che contiene, nella campana di ferro, questa è posta in giro da un uomo o anche da un ragazzo, essendo lievissima la fatica necessaria a tal uopo. La terra batte contro il fondo, cade sulle verghe di ferro, passa fra i loro interstizii, mentre i sassi vengono a sortire per la bocca della campana nella fossa aperta davanti nell'escavare la terra. A poco a poco si porta innanzi la macchina in modo che la campana si trova sui sassi precedentemente caduti, e li ricopre colla terra, che successivamente gettata contro il suo fondo cade verticalmente pegl' interstizii anzidetti.

159. Il sussidio d'un altro operaio è sempre utile per istendere i sassi mano a mano sono riversati dalla bocca della campana, e di poi la terra crivellata che dee ricoprirli. Per fare del lavoro a dovere e speditamente, è meglio prima aprire un fossetto *FF* stretto, ma profondo quanto basti per contenere i sassi, e tutta l'altezza di terra vegetale occorrevole perchè almeno, arando, la punta

del vomere non abbia più ad incontrarli. Poscia si comincia allargando parallelamente quel fossetto ■ gettando lo sterro entro il fondo della macchina nel modo specificato. Tutta l'operazione verrà a costare quanto uno scassato, più la spesa dell'uomo che fa girare la macchina. Aggiugnendo poi due cunei mobili C C ai piuoli del cavalletto posteriore, appena si sollevi la macchina mediante la traversa M M, si farà procedere più agevolmente che dovendo trasportarla di peso, sollevando amendue le traverse b e b. Abbiassi l'avvertenza di eseguire questo lavoro quando il terreno non sia tanto secco che la soverchia polvere arrechi incomodo: nè tanto umido che la terra rimanga aderente ai sassi, e con essi per la bocca si riversi, ovvero s'attacchi al fondo ■ fra gl' interstizii, onde non possa più la macchina servire compiutamente al suo uffizio. Se poi i sassi vogliansi trasportare altrove, basta sottoporre alla bocca della campana una carretta che viene a riempirsi da se medesima, e si rimpiazza a mano a mano con altra vuota.

Art. IV. Ammendamenti per addebbiamento e per calcinazione.

140. L'addebbiamento a ragione dal LINNEO si posponea ai terricciati, e nel VI LIBRO si stabilì la distinzione tra l'abbruciare il terreno per ammendarlo meccanicamente, e l'abbruciare le piote o cotiche, l'erbe, le radici ecc. per ammendarlo chimicamente. Per avviso, direttamente contrario a quello del GASPARI (1), approvo e consiglio l'abbruciamento del terreno del campo e non quello erboso o del prato. Conciossiachè la perdita de' principii resi volatili dalla combustione, è assai minore quando si abbrucia il terreno per distruggere la sua fisica tenacità, che non quando essendo pieno di sostanza organica, come è il caso delle piote de' prati, se ne disperde la maggiore o miglior porzione. E senza riandare i principii teorici in proposito al VII LIBRO esternati, ammessa la differenza de' due modi d'addebbiamento, risulta l'uno da considerare come ammendamento stabile, e l'altro appartiene con le concimazioni agli ammendamenti periodici. Mi restringo perciò di presente alle norme pratiche essenziali per migliorare la struttura d'un terreno tenace, o altrimenti difettoso, coll'*abbruciamento* o colla *calcinazione*. Onde il presente Articolo in due parti è diviso.

[1] Addebbiamento.

141. L'argilla all'azione del calor rosso perde la sua plasticità, nè la ricupera ancorchè si bagni dipoi: il terreno argilloso perderebbe ogni coerenza

(1) Il nous a paru évident que les effets de l'écobuage étaient en rapport avec la masse des végétaux qui entraient dans la combustion (su di che nessun dubbio): qu'il fallait le répéter que quand les végétaux s'étaient reproduits, et qu'ils allaient s'arrêter dès que la terre cessait d'être garnie d'une quantité suffisante d'herbe. GASPARI, loc. cit. Tom. I, pag. 622. A quest'ultima affermazione è fatto obbiezione al VII LIBRO

se l'allumina non si sottraesse in parte a quell'azione del fuoco. Ma come bruciare l'argilla, ossia quel terreno che vuolsi ammendare, senza combustibili? Sarà d'uopo o che ne sia desso rivestito, o che si consumi legna a bella posta. Il maggiore BEATSON componea forni colla terra argillosa, e con fascine ne facea la cottura. Ma molto tempo prima gl'Italiani usarono la pratica del debbio. VIRGILIO con que' bei versi (1) nel 1° delle GEORGICHE, notò l'antichissimo uso d'incendiare sterili campi, come gli altri classici memorarono quello d'abbruciare le piote e comporre i fornelli, oggi pure sotto nome di *mottare* usati nel PIEMONTE. Ritornando a VIRGILIO non è quistione di prati, ma di magro terreno cui giova il debbiare.

*O sia che quinci di virtù novella
Il terreno s'imbeva, o sia che il fuoco
Ogni vizio di umor fughi e distrugga.
O sia che quel calor più vie sotterra
Dischiudendo più succo all'erbe inviti,
O sì le aperte vene induri e chiuda
Che la pioggia sottile e la cocente
Terra del Sol, di Borea l'acuto
Fiato là dentro non penetri e morda (2).*

142. Ed analizzando attentamente il testo latino (mal recato in volgare coi riportati versi) trovasi nel poeta mantovano descritto ciascuno de' benefici risultanti da quest'operazione, i quali ponno riassumersi come segue.

1° L'argilla diviene porosa, atta a condensare i gas (3).

2° Assorbe l'acqua senza disgregarsi (4).

3° Rende il suolo permeabile (5) come se vi si aggiugnese della sabbia.

4° Toglie al medesimo quella nociva proprietà di fendersi nel cuore della stale con crepacce funeste alle piante che vi vegetano (6).

5° L'azione del fuoco distrugge le cattive o inutili erbe, e molti insetti nocivi (7) in ispecie le altiche (*altica brassicae*): inoltre converte in carbone e cenere le radici dei vegetali, le quali impediscono alle piante coltivate di vegetare (8).

(1) *Saepe etiam steriles incendere profuit agros
Atque levem stipulam crepitantibus urere flammis.*
VIRG., Georg. I, 84 e 85.

(2) Le Georgiche di VIRGILIO volgarizzate da DIONIGI STROCCHI. Prato 1831, pag. 17.

(3) Ecco le proprietà come sono descritte da Virgilio:

Sive inde occultas vires, et pabula terrae pinguis concipiunt.

(4) *..... atque exsudat inutilis humor.*

(5) *Seu plures calor ille vias, et caeca relaxat
Spiramenta, novas veniat qua succus in herbas:*

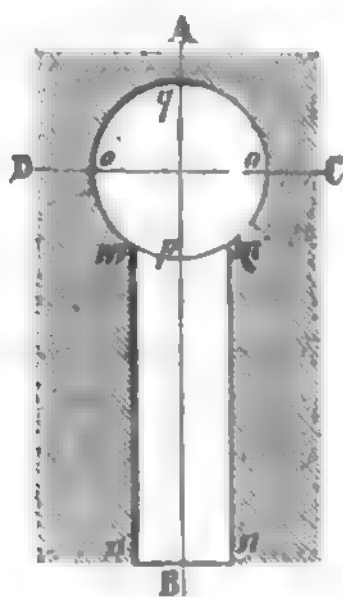
(6) *Seu durat magis, et venas adstringit hiantes,*

(7) *..... sive illis omne per ignem
Excoquitur vitium.*

(8) RE. De' letami. MIRA 1810, pag. 179.

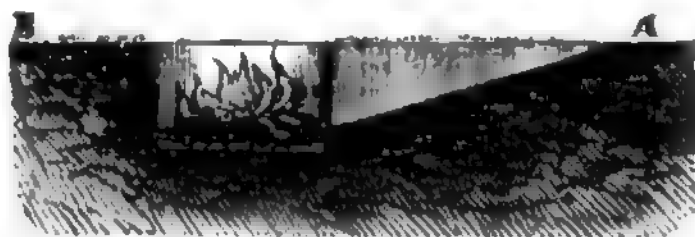
143. Il fornello dell'argilla si costruisce molto facilmente. Escavata una fossa $m m n n$ e un bacino $o q o p$ come scorgesi dalla fig. 21, dando alla

Fig. 21



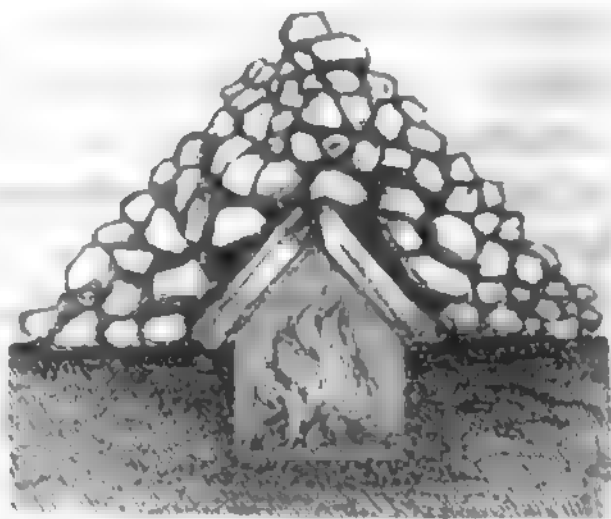
fossa l'escavazione rivelata dall'altra fig. 22, riempiesi di sterpami, o rovi, o

Fig. 22.



canne secche, o anco di torba, e vi si acconcia sopra l'argilla in zolle a guisa di capanna come dimostra l'altra fig. 23. L'argilla non sia troppo secca perchè allora realmente si calcina, con-
clossiachè l'acqua dovendo sortire in forma di vapore distrugge quel contatto delle particelle materiali, che abbruciandola secca, dal calorico viene aumentato. Appena l'argilla comincia ad arroventire, se n'aumenta altro strato, e si prosegue a far fuoco, e ad aggiugnere zolle, finchè scorgesi che l'azione del fuoco medesimo sino ad esse pervenga. Questo metodo è antichissimo nei monti del CROSTOLO (1).

Fig. 23.



144. Adustione (torrefazione dei chimici), e non cottura come subisce l'argilla nelle fornaci per ricavarne mattoni: combustione lenta e soffocata, e il minimo disperdimento di fiamma e di fumo sono i principii secondo i quali

(1) Si usa da tempo immemorabile a CIVICO, luogo attinente a MISOZZO nei confini del dipartimento del CROSTOLO. F. RE. Dei letami. Saggio ecc. Cap. XXXVIII. MIRA 1810, pag. 173.

dee costruirsi e governarsi il fornello, qualunque poi ne sia la forma, qualunque il modo di addebbiamento. Tutto ciò che nella combustione ordinaria s'attacca come fuligine nelle cappe e canne de' focolari, invece che disperdersi, dee essere di certa guisa assorbito dall'argilla, e rimanere nel residuo.

145. Pratica Bresciana. Agostino GALLO ne descrive i particolari del bruciare i vecchi prati: e perciocchè s'applichi eziandio a terreni coperti di eriche ed altre erbe cattive quali sogliono produrre i fondi di natura eccessivamente tenaci: e perciocchè ancora giovi a chiarire filo per filo le norme teoriche d'esecuzione dell'addebbiamento, ne riporterò qualche tratto. Ne' dissodamenti di lande, antica stanza di estinte foreste, trovasi sempre una cotica superficiale avvegnachè sottilissima e di piante spregevoli: ora tagliando le lotte, queste, come vuole il GALLO, staranno insieme a guisa di pelli di pecora. I BERGAMASCHI, notati da lui tra gli uomini a questo eccellenti, con zapponi taglienti e a bella posta costrutti, tagliano cotali lotte lunghe un braccio e mezzo (metri 0,90) larghe non più di due (m. 1,20) e in altezza non meno di due dita: « Pigliandone come sarebbero dodici braccia per quadro, la tagliano » per dritto da un capo all'altro, e di poi un'altra simile tagliata lontana da » quella un braccio, seguitando di mano in mano, finchè son finiti tutti quei » dieci o dodici tagli per quella via. Facendone poi anco per traverso, e lontani l'uno dall'altro non meno d'un braccio e mezzo (metri 0,90), le quali » lotte oltrecchè restano lunghe un braccio e mezzo (m. 0,90) e larghe uno » (m. 0,60) le tagliano, e levano, e conciano (dandole col piede e rivolgendole addietro) di una in una a fila verso il Sole in piedi, ed aperte dico con » tanta agilità e prestezza ch'ella è una meraviglia da mirare. Onde secche in » otto o dieci dì ben dal Sole le bruciano; comodandole però prima di mano » in mano a guisa di un fornello tondo con un buco da un lato in fondo per » potervi dare il fuoco, il quale sia largo di dentro non meno di due braccia » (m. 1,20). Ponendo il primo cerchio di lotte doppiate a modo di un foglio » di carta, e poi dell'altre scempie con l'erba di sotto, facendo questo di » cerchio in cerchio finchè ogni fornello sia alto un braccio e mezzo. Mettendo » dentro di poi un poco di paglia e sopra a quelle lotte due fascine a traverso » per involtar meglio colle altre che ci vanno, restringendo però di cerchio » in cerchio ognora più sin che hanno finito di involtare con quelle lotte che » bastano.

146. « E finiti que' fornelli ch'essi divisano, danno loro il fuoco, il quale » bruciando la paglia, fascine e lotte, dura vinti, e vintiquattro ore innanzi » sia finito. I quali fornelli non sono mai abbandonati da quei lavoratori con » forche di tre denti di ferro nel conciare il fuoco, o lotte cadute: levando le » mal bruciate, e quelle che sono doppie in fondo, e rimettendole tutte distese » sopra i detti fornelli per lo fuoco che ascende in su ecc. ». Più innanzi soggiugne una modificazione di qualche rilievo. « Vi sono alcuni, dic'egli, che » nuovamente fanno con diligenza le lotte coll'aratro, e poi le partono, e conciano pure in fornelli al modo detto. Ai quali avvenga che paia che non » avanzino molto per andarvi più legna nel bruciarle; nondimeno, oltrecchè si » spediscono assai piuttosto, questo modo è anco più utile del primo ». E qui prosegue mostrandone per ragione che « l'aratro fonda almeno il doppio (dei

« rapponi) onde il terreno resta talmente morbido che non meno di dieci anni frutta tanto, ch'è cosa molto meravigliosa » (1).

147. Altri particolari minuti di quest'operazione furono descritti dal TARELLO (2) ma riguardano l'abbruciamento delle piote di prati, e perciò nel XXII LIBRO se ne farà menzione. Giova notare però l'avvertenza data dall'autore perchè necessaria in qualunque fornello, sia poi di zolle o di motte « Pervenuti alla cima del fornello fatto alla foggia di campana, ma più stretto in cima è quasi aguzzo, gli si lascia un foro largo una gran spanna, sin che è acceso il fuoco che gli si accende, ed acceso bene che esso è, si cuopre detto fuoco con una delle dette lotte, volgendo in giuso l'erba verso il fuoco. Ed il medesimo si fa turando la bocca d'esso fornello acciò si cuoca meglio, come meglio si cuoce: perchè come dice colui, *chiusa fiamma è più ardente*. E così d'uno in uno si va facendo. E come il fuoco esalando fora e busa abbruciando le lotte, si cuopre con delle medesime lotte larghe e distese con l'erba volta in giù, fino a tanto che essendo cotto e ridotto come in cenere esso rovini. Caduto ch'è il fornello si cavano di sotto con tridenti, o bidenti di ferro (chiamate *forelle* dai nostri contadini bresciani) quelle prime lotte che fur poste in taglio doppie sul fondo del fornello rovinato, e si mettono insieme con ogni minimo pezzetto delle lotte, che si trova ivi intorno del fornello, acciocchè esse lotte e pezzetti d'essi si abbrucino e cuocano ».

148. È pur rimarchevole l'altro avvertimento (analogo all'osservazione del § 144) che « nell'ardere detti fornelli non vi si abbrucino dentro più che mezza fascina incirca, com'è detto, acciocchè la terra non s'abbruci, ma si cuoca solamente ». Il SALVINI anzi nel ricordare l'ammaestramento del TARELLO usa l'espressione di zolle scottate e terra scottata (3).

149. Altre pratiche. 1. Nel FRIULI si abbruciano le terre forti, formandone cataste di zolle mescolate con legni e ramoscelli.

2. Nei boschi dell'ALPI, è CRESCENZIO che racconta fin dal 1500, *si sega del mese di maggio e di giugno tutti i ramoscelli agli arbori e seccansi, e poi del mese d'agosto s'incendono quasi tanto che sono cenere ed in que' luoghi si semina la segale. . . . Ma dove non sono i boschi, l'erba con le sue radici e con poco di terra si taglia e secca s'arde: nella cui cenere e polvere la segale poi nel detto campo si semina ecc.* (4). Evidentemente in questo caso il debbio fa piuttosto ufficio di concimazione; però quegli alpigiani non abbrucierebbero l'erbe separate per ispargerne di poi le ceneri; essi vogliono congiuntamente cuocere di certa guisa un velo superficiale di terreno.

3. Lo stesso è a dire dell'uso de' MACERATESI, i quali nelle pianure sfornite d'alberi, ogni due anni danno fuoco alla stoppia, avvertendo di cogliere il punto in cui spiri alquanto vento.

4. Antichissimo in Italia l'uso di abbruciar le vinciglia e sarmenti che nel maggese rimangono, per seminarvi dipoi il papavero (5).

(1) AGOSTINO GALLO. Le venti Giornate dell'Agricoltura ecc. BRESCIA 1778, pag. 43-47.

(2) TARELLO. Ricordo d'Agricoltura. Lettera T. BERGAMO 1786, pag. 48-49.

(3) SALVINI. Istruz. al suo fattore di Campagna. VENEZIA 1777, pag. 62.

(4) PIERO DE' CRESCENZI. Del Tratt. dell'Agric., Libro terzo. Cap. XXII Della segale.

(5) Cato de papavero ita tradit: Virgas et sarmenta quæ tibi in satione superant, in segete comburito. C. PLINII S. Hist. Mundi. Liber XVIII. Cap. 25, 40.

5. In molti luoghi di TOSCANA usasi l'incinerazione. In Maremma bruciano gran parte della paglia rimasta sul terreno dopo la messe o l'erbe nate su quelli che voglionsi rimettere a coltura.

6. Per evitare il dispendio del combustibile in luoghi di collina, come nel MUGELLO, seminano col frumento il seme della *capraggine* (*galega officinalis*) pianta bienne, la quale nell'anno successivo fiorisce, fruttifica, e sparge spontaneamente i suoi grani per terra. Poscia dissecca ed allora vi appiccano il fuoco (1).

150. Del metodo di Conegliano, ed altri Toscani ecc. dirò al LIBRO XIII, e al XXII, parlando de' prati, perchè riguardano l'abbruciamento di zolle erbose ossia vere cotiche di prato. Nella quale circostanza mi verrà il destro di descrivere gli *scotennatoi* ed altri arnesi proposti per iscorteggiare praterie e terreni. In quel LIBRO XXII dirò pure alcuni particolari del *Turbilly* (2), il quale prescrive le piote o *motte* larghe centim. 33, lunghe 50 e grosse 11: grossezza ch'egli ritiene necessaria per comprendervi l'intero radici dell'erbe da distruggere. Il RIEFFEL opina che il cavare piote di tale dimensione ecceda le forze de' comuni lavoratori: onde a stima del GASPARIIN basterebbe la grossezza loro pari alla profondità delle radici (3), le quali, per verità, guari volte sorpasseranno quella profondità di 11 centimetri.

151. Metodo da sperimentare desumendolo dalle diverse pratiche suaccennate, sarebbe lo spargere semi appunto di capraggine o di luppini, o in altre circostanze, di saggina, o di miglio. Colla falce, mediante un taglio spedito accumulando i fusti di cotali piante secche nel fondo ai solchi, aggiugnendovi spini, paglie, eriche, ecc. e fendendo il quaderno, le due fette sollevate dall'aratro si rivolterebbero l'una contro l'altra appunto a guisa di volta su quelle materie combustibili, e dandovi il fuoco ho per fermo che se n'avrebbe miglior effetto circa al bruciamento del terreno che non coll'incendiare superficialmente le stoppie.

Avvertenze nell'addebbiare.

152. La condizione principale perchè l'addebbiamento riesca è quella sempre stabilita al § 144, e pure avvertita dal TABELLO (4). I coltivatori Piemontesi sanno per esperienza che il residuo della combustione delle *mottere* non val più nulla se sia rosso, cioè colore di mattone cotto (5). Il DAVY spiegò egregiamente la teoria del debbiare (6). Macinando feldspato e riducendolo in polvere impalpabile divien simile all'argilla. Se tu riscaldi energicamente co-testa polvere, si fonde, e nel raffreddarsi solidifica in una massa coerente simile

(1) FILIPPO RE. De' letami. MIRA 1810, pag. 177.

(2) TURBILLY. *Pratique des défrichements*. PARIS 1760, pag. 49 ecc.

(3) GASPARIIN, loc. cit. Tom. III, pag. 353.

(4) TABELLO. Ricordo cit. Lett. T. Vedi § 148.

(5) Il SINCLAIR, nel suo Trattato d'Agricoltura pratica e ragionata avverte esso pure che quando il residuo è rossiccio anzichè nereggiante, può insterilire invece di migliorare il terreno cui si destini.

(6) HUMPHRY DAVY. Elem. di Chim. Agraria. Trad. del TARGIONI TOZZETTI. Lezione VIII. FIRENZE 1810, pag. 179.

alla pietra originaria. Se invece sia riscaldata la stessa polvere meno fortemente, nel raffreddarsi costituisce una massa sabbiosa, la quale rotta in pezzi offre i caratteri dell'arena. Il LIEBIG eziandio riconosce i vantaggiosi effetti della torrefazione o leggera calcinazione (1). I silicati a base d'allumina cui appartengono le argille de' campi, si possono far bollire intere ore nell'acido solforico concentrato senza che punto si disciolgano: invece *leggermente colti* disciolgonsi con facilità separando la silice nello stato di gelatina. Onde scorgesi, come s'è rilevato pel VII LIBRO, altra proprietà favorevole alla vegetazione che la lieve cottura arreca all'argilla. Anche il MALAGUTI riferma, la terra torrefatta modificarsi nella sua struttura: di compatta divenir porosa, e permeabile agli agenti esterni: arricchirsi d'azoto *assimilabile*, e principii minerali pronti ad essere assorbiti dalle radici delle piante: ma se l'aria e il calore agiscano simultaneamente e senza misura, quanto v'è d'organico rimanere distrutto; il residuo risultare non più azotato, ed esclusivamente composto di principii minerali (2). Ma il DOMBASLE, cioè un agronomo, ne diè ragione chimica più compiuta. Nella combustion lenta e soffocata, diè egli, le particelle terrose sono obbligate ad impregnarsi de' principii volatili sprigionati dalla combustion (3). Ossia, per esprimerlo più chiaramente, l'argilla colla torrefazione acquista le proprietà del carbone, e infatti i pratici appunto giudicano eseguita a dovere la cottura quando il residuo ha i caratteri esterni dell'incarbonimento.

153. Avvertenze. 1^a Spenta la fiamma, non si toccano i fornelli sintantochè non sieno bene raffreddati (4).

2^a Dove il terreno è sciolto, povero d'erbe inutili, la cottura sarebbe piuttosto nociva (5) quando non vi fosse lo scopo di liberarsi da insetti dannosi. Ma in questo caso convien levar motte profonde a proporzione della profondità del loro nido o rifugio. Io non so poi come il PAVEN possa consigliare per migliore spediente di tutti, affine di rendere il terreno consistente, l'abbruciarlo (6).

(1) *L'argile plastique ordinaire appartient aux terrains les plus stériles, bien que sa composition offre toutes les conditions nécessaires aux développements vigoureux de beaucoup de plantes. Mais la présence de ces principes ne suffit pas pour qu'ils leurs soient utiles: il faut que le sol soit rendu accessible à l'air, à l'oxygène, à l'acide carbonique: il faut que les principes qu'il contient soient dans un état qui en permette l'absorption par les racines. Ces propriétés manquent entièrement à l'argile plastique, mais on les lui communique par une légère calcination.* LIEBIG. *Lettres sur la Chimie.* PARIS 1847. XXIV Lettre, pag. 231.

(2) MALAGUTI. *Lezioni di Chimica Agraria.* Ediz. Ital. del SELMI. Lezione XXV. TORINO, Cugini POMBA e C., 1850, pag. 273.

(3) DOMBASLE. *Annales Agric. de Roville.* IV Livraison, pag. 185.

(4) RE. De' letami, loc. cit., pag. 173-174.

(5) Per questa ragione accadde al TANARA di abbrugiare stoppie in terreni dolci con niuno o poco giovamento. *L'Economia del cittadino in villa.* Libro II, Ediz. 12. VENEZIA MDCCCLXI, pag. 161.

(6) Riporto il passo intero, perchè non si creda ch'io abbia preso qualche equivoco, tanto mi pare strana questa proposizione proferita da un sì celebre chimico: *lorsque les débris végétaux (tourbes, terreaux, humus) dominent, ces terrains deviennent trop légers pour bien maintenir les racines, et donner aux plantes la stabilité convenable, ou la résistance utile au choc des vents: de pareils sols peuvent être améliorés par l'addition de terres argileuses, sableuses et calcaires, ou plus simplement par l'écobuage (incinération) de la couche superficielle.* PAVEN et RICHARD. *Précis d'Agriculture.* PARIS 1831. Tom. I, pag. 15.

3° Il terreno argilloso in cui abbiavi il *calcinello*, non venne particolarmente sperimentato, perchè d'ordinario ne' fornelli s'abbrucia lo strato superficialissimo, e il *calcinello* trovasi nello stato naturale nel sotto-suolo.

4° Quanto meno sortirà di fiamma e di fumo dal fornello, tanto minor copia di principii utili verrà dispersa (1).

154. Un **consiglio** per avventura non venuto ancora pel capo a niun teorico nè pratico, e ch'io non mi sto dal proferire, avvegnachè possa peccare di strano o disadvantage, è quello di ammendare i terreni argillosi a sotto-suolo ingrattissimo, torrefacendo questo sotto-suolo medesimo, e non il superficiale, sempre fornito di residui organici o terriccio, nè mai sì compatto e impermeabile come l'altro. Oh non si facciano le meraviglie! il sotto-suolo, di cui parlo, ad esempio, nel Piemonte trovasi a pochi centimetri, anzi vi si lavora per l'ordinario il terreno sì superficialmente, che fatte le *prose*, com'è le chiamano, cioè porche o quaderni, il solco è la verginale intemerata superficie di cui dovrebbe farsi la torrefazione. La difficoltà unica, ed in verità ragguardevole, è il consumo di materie combustibili necessarie per abbruciare terreno che non ha erbe nè radici di sorta. Ma ricogliendo tante stoppie, e paglie di mal mietuti frumenti, e foglie secche che si lasciano da disperdere al vento, hannovi parecchi luoghi dove certamente il detto consiglio riuscirebbe utilissimamente pratichevole.

155. Qualunque **combustibile** è dunque atto a quest'uso, e il migliore è quello che meno costa. Le stesse erbacce raccolte in tempo e seccate giovano all'uopo. La *pula* del grano, ossia *loppa*, *lolla* (volgarmente *volva*, *locco*) è consigliata dal MERENDA, però per le *moltere* ossia fornelli formati con *piote*, volgarmente *teppe* di prato. « Incominciata la *moltera* all'uso comune, ed alzata « che sia un piede liprando (centimetri 53), si traverserà la bocca, ed il piccolo « condotto con tre o quattro bastoncelli, e sopra questi si metta un pugno di « tigli di canapa (forse anco di *lisca*) o paglia, ed alcuni rami di bosco allargati: si getta sopra questi nel centro della *moltera* quanto contiene un mezzo « lenzuolo di *volva*, si copre di *teppe*, e se gli appicca il fuoco senza terminarla: mezz'ora dopo che sarà ben accesa si vien a *finirla* » (2).

156. La **quantità** di debbio, necessaria per ammendare stabilmente un suolo tenace, è dal Bosc, Puvis ed altri calcolata dai 260 ai 550 ettolitri per ettaro. Non riporterò altre valutazioni perchè come affermo nel IV LIBRO, per correggere difetti meccanici del suolo, non conviene stancarsi: è mestieri rovesciare carra e carra di sabbia nel terreno argilloso se vuoi vedere ammendata l'ingratissima tenacità; e viceversa di melme ed argille per correggere la scioltrezza estrema delle mobili sabbie.

Volendo fare un ammendamento stabile, che si vuol pretendere da un litro sparso sovra un metro quadrato? È mestieri almeno di 10 litri. Cioè su 10 000

(1) Un buon pratico, non per altra ragione prescrivea = *Non si abbruggino le terre, giacchè non rimane allora che una cenere svaporata di molti sali, de' principii oleosi infiammabili, e dell'aria fissa che contiensi nelle piante.* PRINCIPII D'AGRICOLTURA ecc. Sec. Ediz. BOLOGNA 1793, pag. 118.

(2) MERENDA. *Mezzi pratici per migliorare le quattro raccolte principali del Piemonte.* CARNAGNOLA 1828, pag. 44-45.

metri quadrati componenti l'ettaro occorreranno litri 100 000 = ettolitri 1000 = metri cub. 100. Allora 100 metri cubici valgono a coprire la superficie dell'ettaro all'altezza di un centimetro, quantità per vero dire non tanto spropositata, se l'ammendamento dee pur contare nonnulla.

157. L'epoca convenevole per l'addebbiamento è dopo il taglio delle messi e delle stoppie: quando si usa pe' prati, hanno costume di fare le *motture* o fornelli dopo il taglio del secondo fieno, o guajme. Tuttavolta si pratica exiandio in primavera, semprecchè la stagione favorisca il disseccamento. Qualunque poi sia il debbio o di terreno arativo, o di prato, non ometterò di consigliare 1° la prontezza nello spargere il residuo della combustione; 2° l'avvedimento nel distribuirlo in misura uniforme; 3° la convenienza di non lasciarne punto nel posto ove seguì l'abbruciamento; 4° infine la diligenza di rivoltare compiutamente il terreno colla vanga o l'aratro per coprire a dovere le ceneri, e altre pianticelle minute, e facili a venir disperse dall'acque e dal vento (1).

Utilità.

158. L'adustione non è soltanto utile pei campi argillosi: quindi il calcolo del dispendio di questo ammendamento è da confrontare coi diversi gradi d'utilità che produce: lo che pruova singolarmente la difficoltà di farsene un giusto concetto economico. Lo *addebbiare*

1° nel **dissodamento delle paludi**, il cui pingue suolo forma una pasta vischiosa, la quale poi fortemente strignesì e screpola nella state, è dispendio *inevitabile*. Conciossiachè le precesse spese del prosciugamento non servirebbero a nulla (2): in quello stato, il suolo paludoso, comechè non più sommerso, sarebbe appena capace di stentatissima vegetazione;

2° nel **dissodamento di torbiere**, o terreni torbosi, l'inviluppo fittissimo di radici e steli di morte piante, ed altre circostanze fisiche e condizioni chimiche da vedere in progresso (LIBRO XIV) rendono *indispensabile* la *torrefazione*, e anche talora l'*incineramento* (3) di date porzioni della superficie torbosa da coltivare;

3° nella **coltivazione ordinaria**, quando la moltiplicazione e persistenza degl'insetti nocivi avversa la produzione de' raccolti più importanti, il debbio diviene *utilissimo* provvedimento. Conciossiachè, in 1° luogo distrugga gl'insetti, o nello stato perfetto o in quello di larva o ninfa, o nell'ovo o nei loro nidi, o cunicoli ecc.; in 2° luogo, perciocchè se quegli insetti colla presenza loro dimostrano albergare volentieri in terreni plastici, compatti, umidi ec.,

(1) L'agronomo solerte si varrà pure, ove il creda, dell'invito del GERB, cioè che possibilmente le *vezzose forosette*, e i *vispi fanciulli* compiano cantarellando il cortèo colle forche e co' piedi coprendo le ceneri che fossero restate scoperte, e infrangendo più minutamente le zolle non bene aduste. DIZ. D'AGRIC. Vol. I°, pag. 37, sotto il vocabolo *Abbruciamento*.

(2) G. SINCLAIR afferma quasi impossibile migliorare senza fuoco il suolo delle paludi e de' terreni torbosi, pratica vecchia Italiana, come riconfermò anche il BOSNATI.

(3) ROB. BROWN e ROB. ANSLIE lodano a cielo l'ammendare i terreni colle ceneri di torba.

coll'azione del fuoco cambiandosi questi in secchi, sciolti e permeabili, gl'insetti medesimi, almeno gran parte, disvogliati per le mutate condizioni della dimora, non istan guari a migrare ;

4° infine, nelle **terre argillose** è da considerare contenere esse sali, terriccio, e sostanze insomma, le quali non possono passare nell'alimentazione de' vegetali in causa della impermeabilità delle argille stesse che tengono imprigionati quegli utili materiali: per converso la *torrefazione*, senz'aggiunger punto di reale ricchezza al terreno, ne dischiude gli elementi che possiede, e li rende proficui.

159. Ma nelle **lande**, il ripeto con volgar espressione, *bisogna saper bruciare*. A ragione il ROZIER volea distinte le *lande grasse* e le *lande magre*, e proscrivea il *debbiare* nelle ultime. E perchè il disapprovava egli a ragione? Il perchè ci vien noto dal DESVAUX, il quale rimproverava agli *abbruciatori* delle lande, di distruggere col fuoco i pochi centimetri di terreno vegetale, riducendolo ad alquanti pugni di cenere. E qual virtù ponno questi avere, sparsi sopra il rimanente suolo ingratisimo? La quantità di cenere formata con quella povera crosta, ch'è tutto il buono della landa, non può, siccome osserva il MOROGUES, equiparare gli effetti che per converso avrebbe prodotto la lenta decomposizione dei vegetali componenti quel sottile tappeto, che col dissodamento entro terra si sarebbe rovesciato. Pel primo raccolto può anche verificarsi il risultato ottenuto in Inghilterra, dove, se vero narra RICARDO PARKINSON (1), seminando una estensione di terra erbosa, di cui la metà sola erasi *addebbiata*, il raccolto in questa metà riuscì doppio di quello dell'altra metà non ammendata. Il qual successo, notato anche dal YOUNG (2), prova in genere l'utilità di questa sorta di ammendamento. Ma per le ragioni chiarite nel VII LIBRO, ed anche nel CAPITOLO IX del LIBRO I, terrò sempre, finchè decise e ben fatte sperienze non dimostrino il contrario, più avveduto, più saggio, e più bravo economo l'agricoltore che segua l'esternato consiglio (§ 144) per le *lande magre*, di non cedere al fuoco i pochi materiali organici della loro crosta superficiale, ed *addebbiarne* piuttosto, ove il dispendio del combustibile il consenta, il sotto-suolo.

160. Il **guato** più frequente degli agronomi, ne' quali lo zelo per l'agricoltura soverchia la cognizione della scienza agrologica, il loro maggiore infortunio è correre agli eccessi per cadere poi negli eccessi contrarii. Una volta in Inghilterra non si volea coltivare senza bruciare prati, campi, lande, brughiere, pur che fosse. E qui mi cade in acconcio il far riflettere all'inconveniente che può produrre il *debbio* nelle terre di scolo infelice, perchè a forza di ripeterlo n' emerge dibassamento di suolo, e può peggiorarne l'idraulica condizione. Così divenne infelicissimo lo scolo delle terre nella contea di NORTHAMPTON, se vero narra il JOHNSTON (3), a stima del quale l'abbruciamento dee essere sempre praticato con sobrietà per non isterilire il terreno. Quindi poi esclamazioni contro questo metodo che riducea in poca cenere le più belle praterie: quindi le

(1) R. PARKINSON. *Experienced farmer*.

(2) ARTHUR YOUNG. *Farmer's calendar*.

(3) JAMES. F. W. JOHNSTON. *Elem. de Chim. Agricole*, trad. par EXCHAW e RIEFFEL. PARIS 1849, pag. 314.

asserzioni che distruggevasi ogni principio fertilizzante. L'esperienza tuttavia pose fine al litigio, perchè constatò provenire le differenze degli opposti risultati, dall'enorme divario che corre per qualunque cosa anche ottima, fra l'usarla od abusarla.

[3] Stritolamento.

161. Tra l'emergenze più difficili riposi la presenza delle ghiaie e de' ciottoli (§ 125). Più volte vidi laboriosissimi rustici portarne via da' campicelli, in cui alla prima piovra riapparivano quasi più spessi che dianzi. Vidi eziandio con mazze pesanti infrangere talora i più grossi sassi, e sporgenti macigni, e dubitai se fosse maggiore l'inconveniente per l'aumento di superficie presentato dai frammenti della roccia, che il vantaggio derivante dal ridursene parte in polvere, e dal lasciare colla divisione accesso nel terreno all'aria ed alle piogge. Quindi, a scorta qualunque del possidente e coltivatore di terreni eccessivamente ghiaiosi e sassosi, amo riandare il subbietto.

162. Una **plota**, una **gleba**, una **zolla** ingramignata, per gelo e Sole coll'aiuto del vomere si frangono, e riducono in polve. Ma cotesta polve, l'acqua, e peggio l'arare il campo bagnato, rimpastano, riconvertono in zolla. Or questo è per avventura impossibile per la pietra, pel sasso, il cui disgregamento rimane, sto per dire, perpetuo. D'onde la ragione che mi mosse a far cenno di cotesto ammendamento meccanico di triturazione; non ch'io l'creda pratichevole in fuor che da pochissimi, ma perchè da grandi possidenti eseguito a poco per volta, può riuscire più dicevole del crivellamento fuor di modo commendato da alcuni scrittori geponici. Nè sarebbe fattura sì strana, checchè a prima giunta ne paia. Il più ferace campo del mondo ch'altro è mai se non granito, porfido o altro marmo dagli agenti della provvidente Natura, mercè il disgregamento e la dissoluzione, all'uopo nostro apparecchiato?

163. Non tutte le pietre, non tutti i ciottoli, non tutte le ghiaie resistono allo stritolamento. Il vetro stesso non si stritola in poche ore nel ventriglio degli uccelli? (1) Ma non è quistione di possibilità meccanica o chimica a norma della forza che dovesse impiegarsi: il dubbio gravissimo riguarda la possibilità pratica. Infatti il trituramento della ghiaia selciosa non è possibile che con una forza motrice considerevole, ed un meccanismo ingegnosamente composto, perchè non si tratta solo di percuotere la selce fin che si schianti, ma di evitare che sotto il colpo, invece d'infrangersi, venga a piantarsi nel suolo. Chi amasse di accingersi a qualche tentativo, prenda ad esame lo stritolamento delle zolle, poi de' tufi, infine delle pietre.

164. La **meccanica polverizzazione** delle ghiaie e de' sassi non può economicamente praticarsi. La triturazione si opera nell'arte delle miniere, e si conoscono i prezzi che si pagano secondo che i minerali sono più o meno massicci, e più o meno puri. Nelle miniere di HUELGUET nella BRETAGNA, il frangimento costa da 2 lire a 2,25 per ogni metro cubico. Per triturare uno

(1) REDI. *Exper. nat.*, 74.

strato di ghiaia di soli 3 centimetri, l'estensione d'un ettaro darebbe 300 metri cubici, e il dispendio trapasserebbe le 600 lire, oltrecchè poi le spese del trasportare il materiale in natura, e indi riportarlo in luogo, aggiugnerebbe altro gravissimo dispendio. Stimò che la MECCANICA perverrà tra non molto a costruire alcun ingegno atto all'enunciato frangimento, e ne dirò in altro luogo le condizioni più opportune: ma passerà lunga stagione prima che macchine di questo genere, come avviene di tant'altre complicate di costruzione, e non abbastanza rustiche, trovino favore nella pratica campestre.

165. Altro inconveniente offrirebbe poi la triturazione, anche con macchine, ove si adoperasse per ghiaie e ciottoli silicei. Gravissimi danni risentono gli operai che lavorano le pietre da macina, e di sovente riesce mortale l'azione che esercita su di essi la polvere silicea prodotta nel loro lavoro appunto perchè i loro utensili non tagliano, ma triturano la pietra. Quindi l'idea nel POINCEL di giovare del sussidio dell'acqua, non già bagnando del continuo la pietra per impedire alla polvere di spandersi nell'aria, e con essa penetrare gli organi respiratorii dell'operaio; ma dotando l'utensile di un piccolo serbatoio di soli 70 grammi d'acqua, i quali bastano per un lavoro di quattr'ore in ragione di 100 colpi per minuto (1). Ma si comprende dal tempo che occorre agli operai nelle strade per ridurre le ghiaie e pietre in minuti pezzi, quanto se ne richiederebbe per conseguire una triturazione molto maggiore. Parlando delle ossa, si farà cenno della macchina del BEGOUNNIOUX proposta invece dei mulini inglesi, che riduce in due o tre minuti in pezzetti della grossezza d'un grano di mais un piede cubico di ossa. Ma sia per la ragione indicata intorno le macchine, sia per l'altre accennate al § 152, se conviene, come ne offeriva esempio un ricco possidente ne' contorni di STRASBURGO, erigere appositamente un meccanismo animato dall'acqua per macinare le ossa e stacciarne la farina, il risultato che possa sperarsi dalla polvere di ciottoli a confronto di quella d'ossa, è troppo evidentemente inferiore per giustificare il grave dispendio della triturazione.

Lo stesso è a dire non solo delle conchiglie, le quali somministrano un ingrasso eccellente, ma delle madrepore, de' corali, di tutte in somma le dimore de' crostacei da loro stessi fabbricate, sieno poi fossili o intatte.

166. La calcinazione sarebbe il miglior modo. Antichi coltivatori inglesi volendo trar partito da campagne sassose usavano raccogliere, ammucchiare e calcinare gran parte de' sassi, spargendo poi quel residuo calcinato e ridotto in polvere dall'aria, sullo stesso campo, restituendogli, a mo' di dire, fatto benefico quel materiale medesimo che lo steriliva. Ma due difficoltà capitali ponno incontrarsi in questa pratica, 1^a che i sassi e le ghiaie non sieno abbastanza calcari o almeno terrosi per conseguirne l'indicata calcinazione; 2^a che il prezzo del combustibile necessario gravi d'incompetente dispendio. Nel principio dell'ARTICOLO presente ricorrendo il discorrere dell'addebbiamento, ossia abbruciamento del terreno, rammentai l'antichissima pratica degl'Italiani di TARANTO di calcinare le conchiglie, ma non so di tentativo d'Italiani sui ciottoli, onde indagherò se, e come tale calcinazione possa riuscire pratichevole.

(1) BULLETIN de la Soc. d'Encourag. LII année (Mai 1853), pag. 229 e seg.
Istituzioni d'Agricoltura. V. III.

[2] Calcinazione.

167. Si **calcinano** le ossa, le conchiglie, i metalli, mercè l'applicazione del calore nel modo chiarito pel IX CAPITOLO del I° LIBRO. *Ossa e conchiglie*, ecco già due sostanze organiche, dunque da *ingrasso*; e se il *calcinarle* mentosto convenga del *porfirizzarle*, sarà discusso a suo luogo. Ora trattandosi non di concimare, sì bene di ammendare meccanicamente il terreno, dopo aver parlato dell'*addebbiamento* delle terre argillose, il quale alla fin fine è *calcinare l'argilla*, per qual motivo si fa luogo a dire per capo separato della *calcinazione*?

Volli tener distinta questa foggia d'ammendamento, perchè nuova, nè ancora nella pratica rurale conosciuta, e forse difficilmente potrà essere cimentata, a tanto stimo le difficoltà e il dispendio dell'eseguirlo. Ne' ghiareti abbondanti di rovi, virgulti, ed altre sterpaglie, e' mi parrebbe qualche volta per avventura pratichevole, nel caso unico però di non poterli ammendare altramente. Oltracciò trovansi non di rado, anche in mezzo a campi ubertosi, certi dossi del tutto sassosi, e più volte ho udito dire a' possidenti de' medesimi, che volentieri farebbero qualche sacrificio per levar di mezzo dal podere quella bruttura. Lo stesso dicasi di punte rocciose, macigni, e altre pietre alle volte sporgenti in mezzo a terreni uniformi e coltivati. Quindi avrei stimato mancare al mio assunto non facendo motto d'alcun possibile tentativo d'acconciamento.

168. Gli **effetti utili** della *calcinazione* sono generalmente noti nella pratica pel successo che se ne ottiene; teoricamente però si spiegano mercè conghietture (1). Ma se, ad esempio, l'argilla nel *debbio* non subisce alterazioni chimiche onde si trasformi in costituente chimico del suolo, più vantaggioso che dianzi, tuttavolta acquista proprietà notabilissime. Ora, l'argilla anche prima della *torrefazione*, costituisce terreno, come chiamano, vegetale: mentre la ghiaia pura, i ciottoli, i sassi, le pietre, le rocce non danno adito alla vegetazione se non contengano punto di terra mista con essi, e nelle loro fenditure. Questo dimostra che la *calcinazione* dell'argilla corregge, o migliora un terreno: la *calcinazione* invece degli anzidetti materiali lo crea di pianta. Ho convincimento che non pochi di essi acquisterebbero quella proprietà de' corpi porosi di approvigionarsi del continuo d'aria atmosferica, e cederla ai materiali in decomposizione: di assorbire coll'aria il vapore d'ammoniaca e d'acido nitrico che nella medesima stanno in sospenso, e poi cederlo alle piante in corso di vegetazione.

169. Molti **ciottoli e ghiaie** contengono *ossido rosso di ferro*, il quale nel processo della *calcinazione* (condotta a fuoco lento e, come dicono, soffocato) alla presenza dei prodotti della combustione dei vegetabili impiegati a mantenerla, potrebbe trasformarsi in *ossido nero*. Ora pel contatto dell'ossido nero coll'aria e coll'acqua, si forma ammoniaca durante il raffreddamento (1). E si è calcolato che per ogni 10 chilogrammi d'*ossido nero* che trovisi nel terreno, può formarsene 1 d'ammoniaca. Nè dilungherò ulteriormente in queste

(1) *Il faut cependant avouer que tous ces différents points sont encore bien obscurs, et la science ne peut donner son opinion que comme conjecture, jusqu'à ce que les faits douteux aient été expliqués d'une manière plus satisfaisante.* JONNSTON, loc. cit., pag. 317.

conghietture teoriche, parendomi abbastanza dimostrata la probabilità di tramutare materiali inerti e non idonei alla vegetazione, in altri alla medesima opportunissimi. A chi non ne fosse a sufficienza convinto, giovi rammentare alcune nozioni di GEOLOGIA e MINERALOGIA sposte ne' due ultimi CAPITOLI del I° LIBRO.

170. Norme per la calcinazione. Alcuni scrittori georgici premettono ne' Trattati generali d'Agricoltura, tra le nozioni de' terreni, i procedimenti per cuocere le pietre calcari. Parendomi operazioni utili a conoscersi, ma più presto accessorie che principali tra le campestri faccende, io potrò solo farne cenno nel LIBRO ultimo di queste ISTITUZIONI. Quando però si volesse fare alcun tentativo di calcinare *ghiaie*, *ciottoli* ecc. non è d'uopo di appositi forni come si richiede per la calce, e si potrà, di certo modo, adoperare nelle diverse guise descritte per l'addebbiamento. Tuttavolta dal citato LIBRO si scorgerà meglio la formazione di vòlte o specie di forni da comporre coi sassi più grossi, rifornendole sopra d'altri strati concentrici di ghiaietti a mano a mano più piccoli. Hannovi poi *due* circostanze che possono rendere meno improbabile il tornaconto di questa operazione. La *prima* è quella di trovare a non molta distanza torbe imperfette, di quasi niun valore perchè contenenti molta terra, ed alternando strati della medesima con istrati di ciottoli, e vigilando che il calore non isfugga troppo, come s'è detto del cuocer le argille, si potrebbe conseguire la desiderata calcinazione, d'altronde arricchita dal residuo della combustione della torba. La *seconda* circostanza favorevole sarebbe incontrarsi in quelle qualità di ghiaie e pietre per le quali basta un primo grado di calcinazione, operandovi il calore un intimo disgregamento, che poscia nel terreno si compie affatto in un paio d'anni, mercè l'influenza degli agenti atmosferici.

171. Parlando più innanzi delle conchiglie come ingrasso, darò il disegno colla relativa descrizione del forno a riverbero costruito con successo dal BORTIER sulle indicazioni del PECLER, ed adoperato per calcinare le conchiglie. Due bastano a produrre per giorno 200 ettolitri di calce *semi-caustica* con sì minimo dispendio di combustibile, che l'ettolitro non costa più di mezza lira d'Italia (1). Come accennai, la differenza è immensa tra un ciottolo e una conchiglia; ma per chi ha terreni mancanti dell'elemento calcareo, potrebbe tornare vantaggioso di cimentare la calcinazione di alquanti de' sassi ch'è costretto a trasportar fuori del campo, e riconoscere in quali materiali sostanze per l'azione del fuoco si decompongano.

Art. V. Riflesso economico.

[1] Agricoltura privata.

172. Dalla **cognizione del terreno** adunque si ha quella del suo convenevole ammendamento. La scienza agrológica ne ha già prescritto (LIBRO

(1) BORTIER. *Ammend. des terres par les coquilles marines*. Journ. d'Agric. pratique (20 Avril 1853).

IV), ad esempio, di recar sabbie nel suolo troppo argilloso, e per contro nel terreno sciolto argille, o melme, o meglio espurghi di fossi. L'estrema divisibilità si corregge con sì fatti materiali, perciò chiamati da taluni *governi unitori*; le terre ricavate da fossi, peschiere, maceri ecc., il più delle volte, come avvertiva sagacemente FILIPPO RE, sono argillose, e quantunque impregnate di sostanze organiche, non riesca meno vantaggioso per lo insinuarsi nel suolo le loro particelle terree, e renderlo più compatto (1). Però cotesti consigli della scienza, non che del buon senso, non si tengano per generalmente e dovunque pratichevoli. Narra il BOUSSINGAULT, che un campo d'ettari 2,29 venne coperto con uno strato di 5 centim. di sabbia. La distanza della sabbia era di metri 200, e il suo trasporto di metri cubici 1010 s'esegui nell'inverno, la mercè di 915 caricamenti. Ecco il suo calcolo di spesa:

214	giornate di un cavallo a lire 1 50	.	Lire	321	—
5	1½ di lavoranti a lire 1 25,		Lire	4	37
23	3¼	"	"	1 —	" 25 75
134	1¼	"	"	0 90	" 120 82
				—————	" 148 54
					—————
				Lire	469 94

Il BOUSSINGAULT, senza pronunciare alcun giudizio, teme questo dispendio, non eccedente in realtà lire 213 60 per ettaro, poco vantaggioso o troppo grave se la distanza della sabbia aggiugnese qualche chilometro (2). Ma nel seguente LIBRO rileveremo che la semplice concimazione molte volte supera quella somma. Ora in quest' ultimo caso il beneficio non dura guari oltre tre anni: invece l'ammendamento meccanico, allorchè fatto a dovere, può durare dei secoli. Ma n'ho parlato a sufficienza nel CAPITOLO ultimo del LIBRO che precede.

173. Il risultato poi del BOUSSINGAULT mal potea riuscire economico perchè si trattava d'ammendare terreno del valore di lire 3000 l'ettaro: il qual valore non lascia comprendere di qual guisa la sua tenacità fosse soverchia in modo da richiedere uno strato di sabbia dello spessore di 5 centimetri. Il segreto del tornaconto in questa fattura sta nella differenza tra 'l valor capitale del terreno prima dell'ammendamento, e quello cui può salire in forza dello ammendamento medesimo. Attenendosi ai soli incolti improduttivi, il BOURKE fece base ai suoi consigli geologici di migliorare terre *geologicamente* infelici, partendo da un prezzo meschinissimo dei terreni da ammendare.

174. Del **gessare**, del **marnare** e dell'**incalcinare** può stabilirsi norma di calcolo, che oltre il prezzo del materiale che li costituisce, cotesti ammendamenti costano in ragione *diretta* della distanza da cui si levano i materiali stessi, e nella *inversa* dell'efficacia e razionale applicazione de' medesimi. Lo che meglio è da vedere ove, come dissi, ne terrò più speciali ragguagli. Piuttosto e' mi pare convenevole toccare di volo alcun computo dell'*addebbiare*, posto

(1) FILIPPO RE. *Elem. cit.* Tom. I, pag. 102.

(2) BOUSSINGAULT. *Econ. Rur.*, loc. cit., Tom. I, pag. 638.

che l'ho discorso più estesamente, onde l'agronomo ne tragga governo volendo sperimentare i suoi effetti. E innanzi tratto replicherò la distinzione fra l'addebbiamento delle terre e quello de' prati: conciossiachè in questi, come farò chiaro pel XXII Libro, le piote o cotiche, quali costumasi di abbruciarle, hanno un valore notevole, giacchè fa mestieri scorticare a dirittura non piccole estensioni di prato che alle volte per un paio d'anni poco o nulla produce. Fo adunque astrazione da questa perdita, calcolando che il *debbio* si faccia con zolle di campo, o piote di prati vecchi da *smettere* o rinnovare.

175. La spesa del *debbio* si calcola a 20 centesimi per ettolitro (1): quindi per ettaro, stando ai 260 ettolitri (§ 146) costerebbe . Lire 52

350 " " 66

1000 " " 200

AGOSTINO GALLO valutava la spesa di bruciare vecchi prati a lire 12 per iugero, ed essendo il iugero ettari 0,3194, e quelle lire pari a ital. lire 1,07, il prezzo risulterebbe per ettaro di Lire 40 circa (2). Ma per le ragioni esternate anco nel § precedente, tutto ciò che v'ha d'organico o si lascia disperso pei campi e per le vie è buono da eseguire la torrefazione dell'argilla: o nella maggior parte de' casi la spesa del combustibile, mai costa altrochè quella del raccoglierlo.

176. Il TURBILLY pagando centesimi 60 la giornata del lavoratore (nel 1755) incontrava una spesa di Lire 63,55 per ettaro. Secondo altri calcoli del GASPARRIN, lo stesso lavoro fatto a minore profondità nel 1840 al GRAND-JOUAN, importava 90 lire l'ettaro, pagando la giornata dell'operaio 80 centesimi. Nella PROVENZA, costando le giornate medesime lire 1,75, ascendeva per ettaro a lire 120 (3). Generalmente, riferendosi a un equivalente di frumento (perciocchè i prezzi delle giornate di lavoro ne' diversi anni e paesi si proporzionino al medesimo), vogliansi ritenere per approssimativi i dati seguenti:

		Chilogrammi di frumento
LAVORO eseguito alla mano	{ Tagliare le piote, e abbruciare . . .	420
	{ Spargere le ceneri	64
	{ Lavoro per ricoprirle	64
		Chilogr. 548
Coll' aratro	{ Lavoro coll'aratro senza orecchie . .	100
	{ Ritagliare, seccare, e abbruciar le piote	300
	{ Lavoro per ricoprire le ceneri . . .	64
		Chilogr. 464

(1) *Le 3 hectolitres reviennent à-peu-près à 1 franc.* GIRARDIN et DU BREUIL. Cours Elem. d'Agriculture. Tome I, pag. 195.

(2) Ho detto circa, perchè il valore in ispecie della lira non è ben chiaro ne' ragguagli di misure ecc. premessi all'opera del GALLO nella ediz. citata.

(3) Vedi il Giornale LE CULTIVATEUR. Tom. VIII, pag. 273.

Quest'ultimo calcolo del MALINGIE riposa sul metodo del VILLENEUVE di scortecciare il prato coll'aratro DOMBASLE, togliendogli il rovesciatoio (1). Lo sparmio non sarebbe molto notevole sul lavoro a mano, d'altronde sempre di migliore riuscita, come notò A. GALLO (§ 146); in ispecie poi diminuisce cotal divario di spesa se nell'ultimo calcolo si aggiugnessero le lire 64 notate nel primo per lo spargimento delle ceneri.

177. Il **tornaconto** di questo ammendamento non si può certamente apprezzare in modo generale. Mi starò adunque contento di proferir il risultato d'una estesa sperienza descritta dal mentovato VILLENEUVE. Quantunque si riferisca a praterie vecchie da rinnovare, piuttostochè a semplice adustione di argilla, l'ommettere di farne menzione mi parrebbe tralasciare un dato che può sempre guidare l'agronomo ne' suoi calcoli, e compiere opportunamente quanto ho sin qui detto intorno alla pratica dell'addebbiare.

• Quattromila tese, racconta il VILLENEUVE, di prateria alquanto vecchia furono abbruciate nel 1813, e ne' seguenti 5 anni offerirono

Anni	Ricolti		Spese di semina e raccolta	Prezzo medio de' grani	Importo netto
	in covoni	in grani			
1814	<i>Segale</i> . . .	68,4	Some 52,—	Some 9,—	Lire 16,—
1815	<i>Fumento</i> . .	4,80	52,2	5,6	21,—
1816	<i>Fumento</i> . .	4,51	26,1	5,5	21,—
1817	<i>Formentone</i> .	11	18,—	9,—	16,—
1818	<i>Vena</i>	10,10	109,—	18,—	8,50
					Lire 2593
Valore della paglia					" 460
					Lire 3053
Spese					
Perdita del fieno in 5 anni . .				Lire 625	
Spesa d'abbruciamento . . .				" 512	
Arature ne' 5 anni				" 240	" 1177
Vantaggio netto in 5 anni					Lire 1876

Questo risultato rimonterebbe ad un profitto di Lire 124 per ciascun anno e ciascuno arpeno, ossia prossimamente Lire 242 per ettaro. Ma si noti *profitto*, cioè vantaggio oltre la rendita che il prato produceva, e nel preallegato conto s'è diffalcata.

178. Quale **spesa capitale**, o vuoi aumento di valor capitale del fondo, deesi d'altronde considerare, almeno in gran parte, il dispendio dell'abbruciar i

(1) Il VILLENEUVE nel suo *Saggio di un Manuale d'Agricoltura* adoperava l'aratro di forma speciale descritto nel IV Libro.

campi. Non so ammettere il principio generale del GASPARI (1) che il risultato debba pagare le spese dell'operazione, ed ho riferito l'esperienza del VILLENEUVE per dimostrare ch'egli tenne conto degli effetti ottenuti per 5 anni. Se il debbio facciasi per correggere la soverchia tenacità del suolo, come tutti gli ammendamenti primari, dee porsi in conto di dispendio capitale, ed apprezzarlo secondo le regole abbastanza pel X Libro esplicate.

[2] Agricoltura nazionale.

179. L'Agricoltura nazionale in questo luogo risulta pure per differenza notabilissima dalla *privata*. Io non vo' certo partecipare l'esagerazioni del BOUBÉE, d'altronde sapientissimo geologo; ma temperando i suoi calcoli, sarà palese quanto per avventura riuscirebbe convenevole e di positivo lucro per alcuni Stati italiani intraprendere sovra estesi incolti operazioni d'ammendamento che in non lungo periodo d'anni rifonderebbero all'erario le somme impiegate, e lascierebbero ai venturi una eredità di nuovi terreni coltivabili e produttivi. Lungherie soverchie e noievoli importerebbe il calcolo singolare di ogni speciale pratica proposta secondo le diverse condizioni o difetti degli incolti da ammendare. Perciò mi limito al solo supposito d'un dispendio in misura media, o come chiamano, ragguagliata, che a norma delle circostanze locali può essere agevolmente applicata.

180. Il dispendio di ammendare il terreno, trasportandovi i materiali di cui difetta, è valutato dal BOUBÉE su 30 milioni d'ettari, a 1000 lire un ettaro per l'altro. Si consideri perciò il caso dell'ammendamento eseguito in grande scala, quale potrebbe ad esempio occorrere al Piemonte per rendere coltivabili tante migliaia d'ettari di lande, brughiere, seguendo il doppio scopo di queste ISTITUZIONI di giovare all'agricoltura privata ed alla nazionale. E riduciamo il calcolo del celebre geologo al supposito di un solo mezzo milione d'ettari. A 1000 lire per ettaro, il dispendio sarebbe di cinquecento milioni. Un mezzo secolo nella vita d'un popolo, è appena un paio d'anni nella vita dell'uomo: quindi quel governo che s'accingesse a togliere dalla sterilità un milione d'ettari in due o tre anni farebbe opera di profonda sapienza, e d'immediato vantaggio, ma sarebbe pur commendevole anco se n'assumesse l'intrapresa sì partitamente a modo di compierla entro mezzo secolo: certo assai meglio che non porvi punto pensiero. Calcolando perciò a 10 mila ettari per anno

Se il valore dell'ettaro incolto sia di lire 200;

Se occorran tre anni per ammendarlo a dovere;

Se il dispendio per ettaro, comprese le perdite, diritti, amministrazione, e profitti leciti ed illeciti degli intraprendenti e loro soprastanti, non oltrepassi le lire 1000;

(1) *Ainsi principe général: il ne faut écouber que les terrains riches en plantes, en racines, en tiges, et en terreau, si non le résultat ne paie pas les dépenses de l'opération.* GASPARI, loc. cit. Tom. 1, pag. 624.

Se infine si ritenga probabile la rivendita dell'ettaro ammendato, a lire 2000, ne conseguono (1) questi risultati:

(1) Primo anno: compra di 10,000 ettari A, a lire 200	Lire	2,000,000
Spese per un terzo delle lire 1000 per ettaro, a Lire 333,33 . . .	»	3,333,333
1° TOTALE di spesa	Lire	5,333,333
Secondo anno: compra d'altri 10,000 ettari B	Lire	2,000,000
Spesa del 2° terzo per gli ettari A	»	3,333,333
Spesa del 1° terzo per gli ettari B	»	3,333,333
Interessi del capitale di 5,333,333 del primo anno al 4 per cento . .	»	213,333
2° TOTALE di spesa	Lire	8,879,999
Terzo anno: compra d'altri 10,000 ettari C	Lire	2,000,000
Spesa a compimento degli ettari A	»	3,333,333
Spesa del 2° terzo degli ettari B	»	3,333,333
Spesa del 1° terzo degli ettari C	»	3,333,333
Interessi del capitale di 8,879,999 + 5,333,333 = 14,213,332 . . .	»	568,533
3° TOTALE di spesa	Lire	12,568,532
Quarto anno: compra d'altri 10,000 ettari D	Lire	2,000,000
Spesa pel 3° terzo B, 2° terzo C, e 1° terzo D	»	10,000,000
Interessi pel 1°, 2° e 3° TOTALE di spesa	»	1,071,274
	Lire	13,071,274
1° RENDITA degli ettari A a lire 20	»	200,000
4° TOTALE di spesa	Lire	12,871,274
Quinto anno: compra d'altri 10,000 ettari E	Lire	2,000,000
Spesa per C, D ed E	»	10,000,000
Interessi del 1°, 2°, 3° e 4° TOTALE	»	1,586,124
	Lire	13,586,124
2° RENDITA degli ettari B	Lire	200,000
1° VENDITA degli ettari A	»	20,000,000
	»	20,200,000
1° AVANZO per ammortizzare le spese 1, 2, 3, 4, 5	Lire	6,613,876
Sesto anno: compra d'ettari 10,000 F	Lire	2,000,000
Spesa per D, E ed F	»	10,000,000
Interessi del 1, 2, 3 e 4 TOTALE ridotti a Lire 33,039,262 meno		
il 1° AVANZO	»	1,321,570
	Lire	13,321,570
3° RENDITA degli ettari C	Lire	200,000
2° VENDITA degli ettari B	»	20,000,000
	»	20,200,000
2° AVANZO per ammortizzare ecc.	Lire	6,878,430
Settimo anno: rifacendo lo stesso calcolo, compra di 10,000 ettari		
G, e rendita e vendita di C, si ha un 3° AVANZO c. s.	Lire	7,153,567
Ottavo anno: similmente compra di H e vendita di D, 4° AVANZO c. s. .	»	7,439,710

181. Il capitale necessario non arriverebbe a 40 milioni di lire prossimamente occorrevoli ne' primi quattro anni: sarebbe cioè

1° anno	.	.	.	.	.	.	.	Lire	5,333,333
2°	.	.	.	.	.	.	.	»	8,379,999
3°	.	.	.	.	.	.	.	»	12,868,532
4°	.	.	.	.	.	.	.	»	12,871,274

Lire 39,653,138

Il ricuperamento del detto disborso comincerebbe nel 5° anno, e terminerebbe nel 10° con un residuo in vantaggio di lire 5,256,758.

Il guadagno ossia utile netto, detratte tutte le spese, e recuperato l'intero capitale di disborso, cominciando come s'è detto nel 10° anno, ascenderebbe già all'anno quindicesimo ad oltre 50 milioni. Infatti

10° anno.	1° GUADAGNO	.	Lire	4,216,533
11°	2°	.	»	8,368,661
12°	3°	.	»	8,703,407
13°	4°	.	»	9,051,543
14°	5°	.	»	9,413,804
15°	6°	.	»	9,790,148

Lire 49,544,096

Nono anno: compra di I e vendita di E, 5° AVANZO c. s. . . . » 7,737,298

Decimo anno: compra di L e vendita di E, 6° AVANZO c. s. . . . » 8,046,790

Col quale ammortizzate le Lire 3,830,257, residuo delle spese dei
primi quattro anni, risulta il 1° GUADAGNO di Lire 4,216,533

Nell' Undecimo anno: compra di 10,000 ettari M » 2,000,000

Spesa per H, I ed L. » 10,000,000

Lire 12,000,000

Ora all'avanzo 6° essendo rimasto per capitale di Lire 4,216,533

di guadagno, i suoi frutti d'un anno importano Lire 166,661 }
 RENDITA degli ettari F » 200,000 } » 20,368,661
 VENDITA di . . . E » 20,000,000 }

Onde il 2° GUADAGNO di Lire 8,368,661

Nel Duodecimo anno s'avrebbe 3° GUADAGNO » 8,703,407

Nel Decimoterzo anno . . . 4° » 9,051,543

Nel Decimoquarto anno . . . 5° » 9,413,804

Nel Decimoquinto anno . . . 6° » 9,790,148

182. Eccezioni. Se avessi riportato il calcolo del Bourné si guadagnerebbe assai più prontamente, perchè si verificherebbe nel 5° anno un guadagno netto, ed in 10 anni aumenterebbe ad una somma enormissima. Ma è pur enorme l'errore de' suoi calcoli (1) e su quello eziandio sopra mostrato è da sbatterne, conciossiachè patisca le sue tare non per avventura in causa di somme o di sottrazioni inesatte, ma perchè il supposito di trovare sul mercato compratori pronti ogni anno per acquistare 10,000 ettari, e pagarli a quel prezzo non sarà sì costantemente fattibile. Ne accadrà per lo contrario un temporaneo svilimento di prezzo delle terre, in forza della notevole quantità d'ettari offerti a mercato. È pur da tarare il supposito di eseguire questi ammendamenti con sole lire 1000 per ettaro, perchè innanzi di accingersi all'addizione de' minerali mancanti ricorrono essenzialissimi, ne' terreni incolti, non pochi degli ammendamenti subbietto dell'antior Libro, se si vuole che acquistino quel valore di lire 2000 per ettaro.

185. L'utilità nondimeno dell'intrapresa è incontestabile, e quale forse alcun'altra non pareggerebbe. Nelle più sfavorevoli ipotesi un saggio Governo potrebbe incontrare un reale disborso per 15 o 20 anni, ma impiegherebbe quei capitali ad usura, quante volte in ispecie si valesse dell'opera d'intraprenditori, con ispeciali contratti, perchè d'ordinario tutti gli affari governamentali si saldano con deviazioni e consumi de' direttori, soprastanti, ed altre cuscute della cosa pubblica. Nelle grandi opere d'universale interesse, niuno seppe ancora imitare i Medici quando seppero svegliare nella Toscana tanto amore per l'agricoltura, benchè uno scrittore pretenda che muovesse quel loro proteggimento piuttosto da ragioni di politica, che di amore all'arte ed al bene reale del paese (2).

(1) Tutto il computo del Bourné ha per base questo granchio solenne. *La première année* (e segue similmente in tutti gli altri anni) *il faudra acheter 30,000 hectares a 200 fr..... fr. 600,000* invece di 11 milioni, differenza in ogni anno di lire 3,000,000 oltre i frutti ecc. V. Bourné, loc. cit., pag. 81 in nota.

(2) *Les travaux publics des Médicis et les encouragements qu'ils donnèrent aux laboureurs, ne contribuèrent pas autant à beaucoup près aux succès de l'agriculture, que leurs préjugés et leur politique. Ils voulurent créer une noblesse territoriale, ils affectèrent du mépris pour le commerce et les commerçans, qu'ils placèrent fort au-dessous des propriétaires..... Sans le savoir ils engagèrent tous les négocians, dont le commerce était paralysé, et ne serait jamais relevé, à reverser tous leurs capitaux sur l'agriculture, au lieu de les faire travailler en pays étranger. Les Capponi, les Pazzi, les Strozzi, les Corsini, et tous les autres nobles florentins, alors riches négocians, désirèrent se transformer en marquis: ils achetèrent des terres et employèrent leurs immenses capitaux à des cultures, le même esprit gagna les provinces etc. Sismondi. Tableau de l'Agriculture Toscane. Genève 1801, pag. 293 e 294.*

CAPITOLO V.

AMMENDAMENTI PER UBICAZIONI ED ALTRE CIRCOSTANZE.

SOMMARIO. I. Ammendamenti a difetti di salubrità. — II. a difetti di comunicazione. — III. a difetti d'acque potabili ecc. — IV. a difetti di vicinato. — V. a difetti di estensione.

184. « La **Possessione**, quando penserai d'acquistarla, scrivea CATONE,
 « avrai avvertenza di non procedere nella compera con precipitoso desiderio;
 « di non risparmiar pena per ben visitarla, e di non contentarti di scorrerla
 « una volta sola. Se codesta Possessione sia buona, essa ti piacerà sempre più
 « che andrai a vederla. E bada bene subitamente,
 « Che cera abbiano e in che figura sieno i vicini (1);
 « all'entrare che farai come possa uscirsene (2);
 « s'essa sia posta sotto buon clima (3);
 « non soggetta a tempeste ruinosi (4);
 « e se sia di fondo naturalmente buono (5);
 « che sia alle falde del monte, che guardi a mezzodì (6);
 « che sia in luogo salubre (7);
 « che abbia abbondanza di operai (8);
 « che abbia acqua buona (9);
 « vicinanza di ben munito Castello, o di mare, o di fiume navigabile (10);
 « o sicura strada e ben battuta (11);
 « finalmente che abbia buone fabbriche (12).

« Bada eziandio che dove pochi sono gl'istrumenti necessari, la Posses-
 « sione viene a costar molto, dovendoli provvedere ecc. ».

185. **Ordinamento del Capitolo.** Per non ostentare pompa d'erudi-
 zione, tralascio i consigli dati da VARRONE, però senza omettere quello pur
 suo, di schivare i luoghi paludosi per la singolar ragione, degna di speciale

(1) M. PORCIUS CATO de Re Rustica. AUGUSTÆ TAURINORUM. Ex typis J. POMBA, MDCCCXXVIII. Cap. I. Vicini quo pacto niteant id animum advertito.

(2) *et uti eo quum introeas, circumspicias, uti inde exire possit.* Il traduttore cav. COMPAGNONI aggiugne sia per estrarre i generi sia, per venderla con vantaggio ecc. forse sulla interpretazione del TURNEBIO ecc.,

(3) *ubi bonum coelum habeat,*

(4) *ne calamitosum siet,*

(5) *solo bono sua virtute valeat,*

(6) *sub radice montis siet, in meridiem spectet.* Dello stesso parere è pur VARRONE.

(7) *loco salubri,*

(8) *operariorum copia siet,*

(9) *bonarum aquarum,*

(10) *oppidum validum prope siet, aut mare aut amnis, qua naves ambulant,*

(11) *aut via bona celebrisquo,*

(12) *uti bene aedificatum siet.* Ho citato le frasi originali, perchè le tradotte, come avviene quasi sempre, non ritraggono compiutamente l'espressione dall'idea dell'autore.

rilievo, che « diventano aridi » vi nascono certi animali minuti *che non si possono veder cogli occhi*, e che nell'atto di respirar l'aria entrano nel corpo « per la bocca e per le narici, e quindi producono difficili malattie » (1). Rammenterò pure più innanzi il commento che COLUMELLA soggiugneva a quei Catoniani precetti, ch'oltre la salubrità dell'aria e la fertilità del luogo erano da considerare: la *strada*, l'*acqua*, il *vicino*. Dalle quali proprietà principali inerenti ai fondi, voglio desumere la distinzione degli articoli del presente CAPITOLO, e cioè:

ART. I. Ammendamenti a difetti di salubrità.

- II. Ammendamenti a difetti di comunicazioni ecc.
- III. Ammendamenti a difetti di acque potabili ecc.
- IV. Ammendamenti a difetti d'incomodo vicinato.

Della fertilità de' campi non era da discorrere in questo CAPITOLO perchè subbietto d'altri precedenti, e da riandare nel prossimo LIBRO. Pochissimo dovrò aggiugnere nell'indicato IV ARTICOLO a quanto venni trattando nell' VIII e IX LIBRO rispetto alle condizioni morali della contrada in cui trovasi il podere. Piuttosto, seguendo pure COLUMELLA, m'è d'uopo eziandio dell'

ART. V. Ammendamenti a difetti d'estensione ecc.

nel quale comprenderò alcuni riflessi sulla sproporzione in genere tra l'ampiezza del podere, e i necessari edifici.

186. Non si dimentichi moltissimi oggetti doversi considerare in un podere. Qualunque e' si sia « fa d'uopo esaminare la terra, il clima, i venti, le acque, la situazione fisica, e la economica ancora, il vicinato, le leggi del paese, ed i costumi degli abitanti ov'ei si trova, l'ampiezza e lo scompartimento delle singole parti che formano il totale della proprietà, i dritti ecc. » (2). Si troveranno adunque piuttosto manchevoli che superflui i pochi cenni che seguono.

Art. I. Ammendamenti a difetti di salubrità.

187. Il rattemperare l'infezione della malaria pare fosse noto agli antichi se loro vogliamo prestar fede (3). Ma l'agronomo dee piuttosto sa-

(1) M. VARRONIS, Lib. I. Cap. 12 ... loca palustria... quod arescunt, crescunt animalia quaedam minuta quae non possunt oculi consequi, et per aera intus in corpus per os ac nares perveniunt, atque efficiunt difficiles morbos. In altro luogo ho notato come il CRESCENZIO esternò eguale opinione sullo sviluppo d'animalucci microscopici (Libro XII, § 1830), opinione, come si conosce, in origine di VARRONE, ma ch'ei comprendeva e partecipava, giacchè la riprodusse. Lo che diviene notabilissimo se si considera che molto tempo di poi lo SCHNEIDER ritenea tanto inverisimile la causa assegnata da VARRONE alle malattie derivanti dalla malaria, che credea il testo alterato, e dicea: *Quid enim? Credamne Varroni culices istos minutos morbos efficere difficiles? Hoc nemo medicorum veterum aut recentiorum affirmavit unquam* ecc.

(2) Operette agronomiche di G. F. M. CONTRI. BOLOGNA 1852. Lezioni Agronomiche. Lez. IV, pag. 46.

(3) COLUMELLA. Lib. I. Cap. IV... gravioris coeli multa remedia priores tradiderunt, quibus mitigetur pestifera lues. Ediz. Pomba. Script. R. R., Tom. II, pag. 359-360.

per prevenire che medicare le infermità dei suoi villici. Ove il fondo sia in plaga salubre, agevole trovare onesti e capaci lavoratori; ove sia per malaria pregiudicato, infruttuosa non di rado ogni sollicitudine per rinvenirne. Sulla scorta di PALLADIO, scrivea il CRESCENZIO:

« Il sito delle terre non sia sì piano che faccia stagno »;

« Nè dee essere altissimo acciocchè non sia gravato da troppo gran caldi e tempestadi »;

« Sia aperto, e l'umor delle pioye ne scorra fuori, per la china o colle dolcemente didotto e chinato per li lati, o valle con certo temperamento e aperto aere, o monte difeso dall'altezza, o contrapposizion d'altro monte, o libero da venti molesti, con alcun ajutorio e che sia alto e aspro, ma boscoso e erboso ».

Senza concordare pienamente sull'eccessivo caldo de' *luoghi altissimi*, è meritevole di considerazione l'importanza che quasi tutti i migliori georgici attribuiscono alla posizione salubre de' luoghi da coltivare.

188. Ma che può egli fare l'agronomo, i cui possedimenti sieno in regione morbifera? Nell'ultimo LIBRO (XII) a lungo discorsi de' mezzi di prosciugamento, della necessità e dovere del concorso governativo in tutte le opere campestri le quali ammendano i fondi, e in pari tempo risanano l'aria. Quello che ho a dire al presente riguarda solo a terreni speciali e malsani, perciocchè non sempre in un ottimo clima, ed in un paese d'aria salubre sono egualmente sani tutti i poderi (1).

189. La salute del lavoratore dee curarsi dall'agronomo quanto la propria; ne addussi (LIBRO IX) le ragioni. Senza ripetera, anche con F. RE, « di far abitare i contadini in luoghi asciutti, in abitazioni ben ventilate e custodite, di procacciare che conservino a dovere i grani e la farina di cui si nutrono, che nel tempo delle più travagliose faccende abbiano ristoro di vino sano, che usino la maggiore pulitezza nelle case e nelle stalle, e che i medici e chirurghi, e peggio ignoranti e presuntuosi flebotomi non facciano l'ufficio di parche »; mi limiterò a qualche cenno generico sugli ammendamenti necessari, e utili per togliere o scemare l'insalubrità più o meno dannosa de' poderi, in ispecie delle basse pianure. N'esistono tuttavia ne' colli e monti eziandio. Conciossiachè nelle vallate profonde ove ombra da Levante e Ponente lascia brevi ore alla presenza del Sole, regnando rugiade abbondantissime, vi si veggono per solito irrugginire i cereali, e similmente i lavoratori manifestano alla cera l'umidezza soverchia e insalubre del luogo. Ma l'ammendare cotal difetto si può solo coi mezzi accennati ne' CAPITOLI XIX e XX del LIBRO XII, quando non soggiacciono agl'inconvenienti, di cui ho a dire, de' luoghi piani.

190. Tramutare la putredine in fiori e frutti, ecco il sublime pregio dell'Agricoltura. Quando perciò vien riguardata come causa di corrompimento d'aria nella coltivazione delle marcite o delle risaie, essa è calunniata, conciossiachè marcite e risaie il bravo agricoltore, come vedremo a suo luogo, sappia o posaa stabilire ed esercitare senza che generino insalubrità (2). In mezzo a

(1) CONTRI. *Lezioni cit.*, pag. 49.

(2) Le più recenti risaie stabilite in FRANCIA nelle LANDES non presentano sin ora alcun inconveniente. *La limpidité des eaux de l'étang de CAZAU, la nature sablonneuse*

sana regione, perchè non sarà possibile rimediare ad un luogo eccezionalmente malsano? Ciò che più importa è rintracciarne le cause: note le quali non sarà malagevole mitigarne od annullarne gli effetti. Replico l'avvertenza che non intendo parlar de' siti montani al § 177 mentovati: quando giacciono in fondo a ristretti bacini, il dibassar cime che vi tolgano il Sole o i venti propizii non è guari fattibile. Ma nella pianura, quali ponno essere le cause che rendano malsano un podere in mezzo ad altri sanissimi?

191. Tre cause principali sogliono rendere malsana l'aria d'un podere comechè in territorio salubre.

La *prima* deriva da imperfetto scolo dell'acqua, o da bassure acquitrinose, o anche da vasche, serbatoi, e maceri eziandio mal situati, e non tenuti come si dee. L'ammendamento ai difetti di scolo è descritto specialmente nel CAP. XIV del LIBRO XII, mentre ne' CAPITOLI IX e XI stanno le norme per correggere le bassure acquitrinose. Le vasche o altri serbatoi d'acque, possono pregiudicare le abitazioni, se posti nella direzione di venti sciroccali che passando sopra quelle superficie liquide ne apportino l'umidezza e gli effluvi nell'abitato. Quindi ove si possa sarà miglior consiglio otturarli formandone altri più discosti e non situati a mezzogiorno degli edifici rurali. Del modo poi di governarli sarà detto parlando delle peschiere e de' maceri. Questi, quando curati a dovere, non cagionano alcuno degl'inconvenienti di cui sono accusati, in fuori dello speciale odore ne' giorni della macerazione alquanto incomodo per chi non v'è abituato.

La *seconda causa* rilevasi qualche volta dipendente dal genere di coltivazione. Orti e prati irrigatorii voglionsi tenere discosti dalle abitazioni rurali, perchè l'umidità loro ne' giorni del calore estivo è senza dubbio poco favorevole alla salute degli uomini e degli animali. I prati a marcita in ispecie dovrebbero distare almeno un centinaio di metri dai fabbricati. Ma di essi e delle risaie in altro luogo.

Terza causa è il difetto di ventilazione. Troppo fitte ed alte piantagioni che tolgano all'aria di circolare liberamente, e qualche volta la prossimità di argini assai elevati, mantengono il suolo in uno stato di costante umidezza nociva, se la stagione ricorra molto calda e piovigginosa. Agevole diradare nelle fronde soverchie le piantagioni, anche senz'abbatterle: spesso impratichevole rimediare ad argini di pubblico uso.

192. L'umidezza poi dipendente da trapelamenti in causa di vicine correnti di livello sovrastante quello di campagna, si può non di rado evitare formando a convenevole distanza dal piè dell'argine fosse di scolo quali si designarono nel § 1388 del LIBRO antecedente. Quella inoltre dei piani inferiori delle case rusticali è da rimediare perchè le rende oltremodo malsane. Nelle basse pianure il suolo elevasi a poco a poco per tracimazioni d'argini fatte da torbide di canali o di fiumi; spesso ne vedrai il piano della cucina, della stalla ecc. infe-

du sol et la bonne disposition du terrain, qui permet un égouttement rapide et complet peuvent jusqu'à un certain point expliquer cet heureux résultat... HERVÉ-MAGON. Les rizières de la Teste. JOURNAL d'Agric. prat., 3 Juillet 1853, pag. 20.

riore a quello del cortile e campagna adiacente. O dibassar l'esterna superficie o rilevare quel pian terreno.

Art. II. Ammendamenti a difetti di comunicazioni.

193. La **comoda via** è d'essenziale importanza, « primo, e che maggiormente rileva, per la presenza del padrone (così COLUMELLA); il quale più volentieri vi andrà non paventando una strada che lo travagli; poi per condur dentro e fuori le cose di uso. Il che accresce il prezzo delle derrate che si custodiscono, e scema la spesa delle provvigioni introdotte: le quali dove si arriva con meno stento, vengono recate ad un costo minore » (1). E già VARRONE volea si considerasse se nella prossima regione sono uomini che comperino quelle cose che son da vendere nel podere, o che vendano quelle che ad esso bisognano, perchè per questo la possessione è di maggior frutto (2). La necessità quindi della vicinanza a luoghi di mercato fu sempre considerata come un pregio del podere, lo che torna come a dire l'avere facili e comode comunicazioni coi medesimi.

194. La **posizione economica** di un fondo molte volte costituisce l'elemento principale del suo valore. « La qualità delle strade buone o cattive; la vicinanza o lontananza dalle città o luoghi di mercato; la natura delle produzioni di cui è più facile lo smercio nel paese, e di quelle cui può alimentare il fondo; la facilità d'avere letami o altro genere d'emendamenti; talora il prezzo con cui sogliono pagarsi i giornalieri, e finalmente le servitù che possono essere inerenti al terreno, di passaggi, di acque o simili, sono oggetti, dicea Filippo RE, da calcolarsi con somma attenzione dai periti » (3). Essi adunque influiscono in sommo grado sul valore dei fondi: quindi il saggio economo il quale non dee solo curare di conseguire una buona rendita, ma insieme di migliorare il capitale del suo patrimonio (LIBRO IX) procaccerà gli ammendamenti occorrevoli ove il suo terreno fosse per alcuno de' rispetti enunciati difettoso.

195. La **distanza dai centri di mercato** obbliga talora ad adottare sistemi di coltivazione, che non sarebbero i più adatti alla natura del terreno ed altre circostanze del fondo. È mestieri rinunciare alla produzione di generi voluminosi o pesanti, e limitarsi a quella di derrate di trasporto più comodo e meno dispendioso. Ma, come dissi, la distanza entro certi limiti è relativa alla qualità delle strade; perchè quando queste sono in buono stato hannovi sempre vetturali e condottieri i quali a prezzi discreti s'incaricano de'

(1) COLUMELLA, loc. cit. Volgariz. da B. DEL BENE. MILANO 1880. Vol. I, pag. 20.

(2) Così CRESCENZIO: *Secundum est si in regione propinqua sunt homines qui emant, quae in fundo sunt venalia, vel ne care vendant, quae fundo sunt opportuna, fructuosior enim fundus est.* Lib. I. Cap. XXVII, avendo premesso item ait VARRONE, il quale soggiugnea: *Multi enim habent in praediis, quibus frumentum aut vinum aliudve quid desit importandum, contra non pauci, quibus aliquid sit exportandum ecc.* De Agricultura. Lib. I, Cap. 16.

(3) F. RE. Elem. cit., Libro II, Cap. XII.

trasporti necessari, senza dover sciupare i proprii carri e barocchi, nè impiegare gli animali del fondo distraendoli dai lavori più urgenti del medesimo, nè infine subire la perdita non lieve di concime ch'essi fanno per le strade, e nelle stalle ove deono pe' lunghi viaggi soffermarsi.

196. Lo **ammendamento** più diretto consiste perciò nel procacciare di migliorare le strade, ed anche i ponti, salite e discese, e quanto rende più difficile o pericoloso il cammino. Nè basta limitarsi alle porzioni di strade a confine del podere: è d'uopo cercare, anche con qualche sacrificio, che tutto il tratto che lo disgiugne dai centri di mercato si riduca in buono stato, altrimenti oltre il dispendio di accrescere il numero degli animali destinati ai trasporti, il consumo di maggior tempo che v'impiegano, l'aumento delle riparazioni indispensabili ai barocchi, carri ecc., nel ricorrere di stagioni copiose di pioggia, di nevi e di geli, si rimane impediti del vendere le proprie derrate, ovvero del condurre letami, ed altro occorrente alla coltivazione. Laonde il DOMBASLE non dubitava di affermare esservi sempre economia pel coltivatore nel riparare le sue strade, quando pure sopportasse egli solo un dispendio di cui altri eziandio dovesse profittare (1). Non si può pretendere col TANSILLO (2) che il podere debba essere vicino alla città, perciocchè tutti i poderi nol possono essere, e non sarebbe ragione sufficiente per disertarli: sarà mercè l'avere buone vie di comunicazione, sendo che, come osserva il prof. CONTRI, *ove si trova opportunità di ottime strade ivi non può mancare cosa alcuna di ciò che è necessario all'agiato vivere. Oltrechè poi l'opportunità stessa è cagione che più prestamente, e per minore spesa ancora si possa trasportare quel ch'è superfluo, e quindi riesca più sicuro il ricavato di questo nella vendita, e s'aumenti indirettamente l'entrata* (3).

197. L'**associazione** è pur sempre il mezzo più spedito per conseguir buone vie di comunicazioni. I Governi, le Provincie, i Comuni, che mai sperare dai medesimi, ora in ispecie che la necessità delle strade ferrate assorbe naturalmente tutte le somme altra volta destinate alle strade ordinarie? (4) Ma perciocchè le vie ferrate non ponno accostare tutte le Città, nè tutti i Villaggi,

(1) GIRARDIN et DU BREUIL. Cours Elem. d'Agric. Tom. II. PARIS, pag. 368.

(2) Sia presso alla Città quanto si vuole
Il poder che cercate, e larghi e piani
Sieno i sentier ch'andar vi possan rote.
TANSILLO. Il Podere.

(3) Operette agronomiche di G. F. M. CONTRI. Lezioni di Agronomia. BOLOGNA 1852. Lez. IV, pag. 58.

(4) Perché non mi si dia taccia d'esagerazione rispetto alle poche cure de' governi e dei municipii citerò parole descritte nel GIORNALE DELL'ASSOCIAZIONE AGRARIA: *Egli è pur troppo un fatto che le strade comunali e specialmente quelle private, gravate di servitù pubblica, giacciono la massima parte neglette: s'egli è vero, come è verissimo, che le strade sono come le vene nel corpo umano, per le quali scorre la vita, forza e dichiarare che anche pel suolo Tortonese vita non esiste. La maggior parte delle medesime possono dirsi depositi d'acqua e di fango, piuttosto che strade: cosicchè, massime nella stagione d'inverno e di primavera, nella quale riposando gran parte dei lavori agricoli può il coltivatore meglio accudire ai trasporti del concime, delle legna e simili, riescono affatto impraticabili, e per sei mesi dell'anno è quindi forzato ad abbandonarle unitamente ai poderi.* ASTORI, Cenni sullo stato attuale dell'agricoltura nella provincia di TORTONA. Giornale dell'ASSOCIAZIONE AGRARIA. TORINO, 1853, fascicolo di luglio.

nè tutte le possessioni, quindi necessità pei coltivatori di procacciare che le strade comunali e vicinali concorrenti alle ferrate, sieno in istato convenevole. I generi raccolti o volgarmente i *prodotti*, rendono tanto meno al possidente quant'è più lunga o faticosa la strada che dalla piazza, ov'ha più spaccio, li separa: e ciò avviene quando pure eseguisca i trasporti coi proprii animali come s'è pel IX LIBRO chiarito. Ora più lunga strada è la men buona mai sempre; e il migliorarla è un dispendio che ripartito a quanti sen valgono, come tutte l'opere fatte per associazione, è lievissimo carico per ciascuno, e largo bepe per tutti.

198. Gli *accessi*, ossia tanto *ingressi* che *egressi* del fondo, veggonsi di sovente mal tenuti, e disagiosi per gli animali che n'escano od entrino con *prodotti*, *letami* ed altri generi spediti o ricevuti nel podere. Un paio di fossi laterali, e il ricolmamento della capezzagna d'entrata, sarebbero un ammendamento di lievissimo dispendio, ancorchè fosse mestieri l'aggiunta d'alcune carra di sabbia per assodare il terreno. Dico sabbia e non ghiaia, perchè col tempo, può accadere di voler o dover cambiare di posto quell'*accesso* e ridurre quel suolo a coltivazione: nel qual caso uno strato di sabbia si sotterra e s'incorpora col suolo medesimo, mentre la ghiaia s'avrebbe a togliere e portar via. La sabbia adunque sarà più convenevole, e veramente non si comprende come veggansi in tanti luoghi accessi, quasi impratichevoli, mentre, oltre la mitezza del dispendio, la minor fatica degli animali da tiro, e cessato sciupio di fieno, paglie, letami ecc., il predio stesso acquista sempre accrescimento di pregio e di valore.

Art. III. Ammendamenti a difetti d'acque potabili ecc.

199. L'*acqua* è talmente indispensabile, che ove sia di cattiva qualità i fondi finiscono per rimanere deserti di coltivatori, quantunque sieno di terreno feracissimo. Laonde prescriveano gli antichi, o dentro nel villesco recinto, o dal di fuori condotta una fontana perenne (1). Questa la ragione, per cui nel III LIBRO (IDROLOGIA AGRARIA) m'estesi nella descrizione de' varii modi onde procacciarsi acqua non solo per irrigare quanto per abbeverare uomini ed animali. Nel qual LIBRO però sono descritti gli elementi teorici per così dire del problema, rimanendo le norme tecniche al LIBRO seguente per quanto spetta all'ingegno dell'irrigare. Or è da supporre di posseder fondo nel quale o totale scarsenza d'acqua ne' mesi estivi e autunnali, o difetto di qualità della medesima rendano indispensabile un provvedimento. Si dirà non esser questo in ogni caso da riporre tra gli ammendamenti: ma io considero al presente questo difetto nel solo caso in cui provenga da cause possibili a rimuovere mediante acconce operazioni campestri. Laonde non riguardo nè a costruzione più o men per-

(1) COLUMELLA: Lib. I. Cap. V. *Sit autem vel intra villam, vel extrinsecus inductus fons perennis.*

fetta di pozzi ordinarii, o cisterne, o anco pozzi modenesi, del che il III LIBRO espone i principii teorici, e il XXIX le norme pratiche.

L'acqua si consideri in ogni podere sotto tre aspetti;

1. *Acqua potabile.*

2. *Acqua d'irrigazione.*

3. *Acqua di scolo.*

Oltre quanto sta, come dissi, nel III LIBRO, è da riparlare dell'acqua d'irrigazione nel XIV, e basta per quella di scolo quanto è detto nel XII. Però riguardando alle sole acque potabili, non conviene omettere la dipendenza che da quell'altre possono avere.

200. Nelle **basse pianure** d'ordinario l'acqua è abbondante ma pessima. Generalmente ciò proviene dallo starsi contenti di escavar solo finchè trovasi acqua la quale al suolo coltivabile è vicinissima, ed è impregnata de' residui organici copiosissimi che il suolo vegetale contiene. Trapassando quella vena, non di rado rinvienisi altro strato di terreno diverso da quello della superficie, e sotto il medesimo altra vena d'acqua analogamente diversa da quella più superficiale. La cognizione dell'arte di costruire i pozzi modenesi, insegna modi agevoli per trapassare lo strato d'acqua non buona, ed attignerne della migliore, o farla zampillare da uno strato più basso (1). I pozzi modenesi di VENEZIA ne porgono esempio splendidissimo, e non ho dubbio che tutte le pianure d'Italia non sieno in condizione analoga a quella delle campagne Bolognesi. Delle quali dice un recente scrittore: « L'immersione regolare verso la Via Emilia degli strati sabbiosi pliocenici, e dei brecciosi diluviani, sulle cui testate rivolte verso l'Apennino scorrono e s'infiltrano copiose acque, è una condizione talmente favorevole per l'attivazione degli *Artesiani* (pozzi modenesi) nelle pianure Bolognesi, ch'io non esito punto a credere che tolta qualche circostanza locale, tutti i fori riuscirebbero a buon fine (2).

201. L'**associazione** sarebbe il mezzo più adatto per rendere possibili molte volte la costruzione di pozzi, cisterne o altri serbatoi d'acque potabili. Ma pur troppo non sono così facili ad accomodarsi tra loro i varii possidenti d'un territorio, e basta talora che uno di essi, per mancanza di capacità, di volere, o di mezzi, lasci impozzar l'acque nel proprio fondo, o non voglia concorrere all'espurgo di uno scolo comune, per impedire di rendere le acque del vicinato potabili almen pel bestiame.

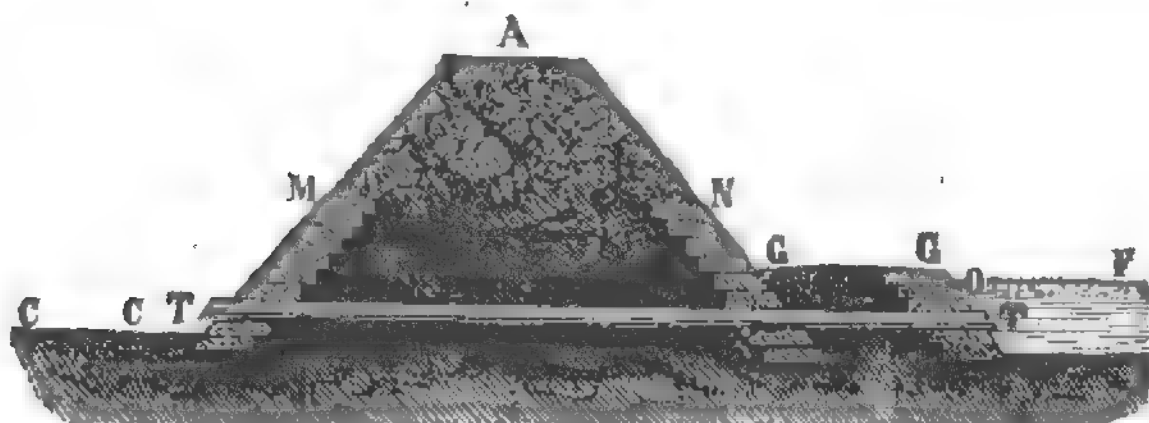
202. Il **derivare acqua**, siccome appare anche dal CAP. VII, SEZ. III del XII LIBRO, si dimostrò nel III assai più agevole che non si crede. Ed ove manchi, l'ho per l'ammendamento il più necessario a un terreno coltivato. Conosco estesissimi e fecondi territorii, solcati da correnti il cui pelo magro è al piano di campagna, nè di rado superiore; i quali tuttavia soffrono penuria d'acqua sia potabile, sia per irrigare, come reclama talora la natura sabbiosa di que' terreni. Se una topinaia (LIBRO XII, § 938) può cagionare una rotta,

(1) SCARABELLI. *Sulla diversa probabilità di riuscita dei pozzi Artesiani nel territorio Imolese.*

(2) *Vantaggi che ridonderebbero alla Provincia Bolognese per l'uso più idoneo dei proprii minerali.* Del sig. S. G. F. NUOVI ANNALI delle Scienze naturali. Serie III, Tom. VII, pag. 306, BOLOGNA 1853.

non per questo si dee temere di procacciarsi acqua la mercè di fori costrutti a dovere negli argini. È mestieri servirsi di tubi di ghisa, il cui diametro interno assai volte basterebbe di 15 a 20 centimetri: trapassino l'argine da parte a parte, e si guarentiscano, sì dal lato del fiume che di campagna, con *petto* murato d'*imboccatura* munita di saracinesca egualmente di ferro. La figura 24

Fig. 24.



aiuta a comprendere quale possa essere allo incirca tale costruzione. Fo supposito che per sezione, A rappresenti l'argine del fiume F, la cui golenia sia G G più alta della campagna C C. Collocando il tubo di ghisa T T, la testata di muro O guarentirà l'accesso dell'acqua da derivare per quel tubo, come la testata M ne assicurerà l'altro estremo alla sortita. Un terzo muro per maggior saldezza potrà costruirsi in N, pel caso in cui la corrente corroda porzione della golenia. Queste *fronti* o *petti di muro* devono unicamente impedire che l'acqua non si faccia strada fra la superficie esterna del tubo e la terra dell'argine: dal che comprendesi che basterà se abbiano la larghezza ed altezza di un metro al di qua, al di là e al di sopra del tubo, con sufficiente grossezza, e fondamento in proporzione della portata e forza della corrente. Per maggior cautela si può abbondare nell'altezza come raffigura il disegno; ma per correnti di non molto rilievo potranno servire, invece di muri, anche robuste lapidi di macigno in cui sieno incrostatati con impiombatura gli orli d'ambo le luci del tubo, dalla parte tanto del fiume che di campagna.

203. Gli ammendamenti di cui ho discorso si vorranno tenere piuttosto in conto di lavori straordinarii: ma è tale il numero de' predii mancanti affatto d'acqua nelle colline, o d'acqua potabile nelle pianure, e tale oltracciò la difficoltà di trovare buoni mezzadri o lavoratori ne' poderi colpiti da cotesti inconvenienti, che non ho dubitato di riporre le accennate operazioni e costrutture tra gli ammendamenti stabili che deono precedere ogni altra opera di miglioramento. Quante volte poi l'allontanare una concimaia dal pozzo, o questo da quella, l'espurgare un condotto di scolo principale, l'eseguire per luoghi colligiani un orizzontale trivellamento di alquanti metri, sarebbero dispendii coronati da reali vantaggi o dalle benedizioni del sofferente lavoratore! Felici quelle contrade ove i Governi soccorrendo a simiglianti opere, dimostrassero di conoscere che il più affaticante, più disagiato e più utile operaio dello Stato ha diritto di non mancare d'un sorso d'acqua pura!

Art. IV. Ammendamenti a difetti di vicinato.

204. Il buon vicino, fece dire da secoli al vate georgico ESIODO:

*Buon vicino è gran bene: e chi 'l sortisce
Sortisce onor; è rio vicin gran male,
Senza tal peste un bue non ti perisce (1).*

Il COLUMELLA, nel citare il verso che alla perdita del bue si riferisce, soggiugne lo stesso accadere « eziandio di ciascuna parte de' nostri averi, e si fattamente che molti preferirono il privarsi di tetto, e per le ingiustizie de' vicini « fuggirono dalle proprie case, quando pur non crediamo che intere nazioni « abbandonato il suolo natto sieno andate per altra cagione in estranee contrade: Achei dico, ed Iberi, Albani ancora, nè meno Siciliani, e per toccar la « nostra origine, Pelasgi, Aborigeni, Arcadi non per altro che per non poter « sopportare i tristi vicini » (2). PROCLUSO ci narra che TEMISTOCLE vendendo un poderuccio, comandò si annunciasse nella grida (*per praeconem enunciari*) che avea un buon vicino (*illud bonum habere vicinum*). Il comperare un fondo ove sia da temere di cattivo conterminante sarebbe da men che saggio, perciocchè sia da forsennato il fabbricar a se stesso la malvagia fortuna, e così fa colui che a contanti si compera un tristo vicino (3).

205. Ma se il conterminale molesto esiste, o accade che venga a dimorare, poichè il vicinato cangia spesso per morte, per vendite o per altre cagioni, dovrà irremissibilmente l'agronomo vendere per tal motivo il poder suo?

Hannovi talora de' vicini, come quel cotale appunto di COLUMELLA onde lamentava, che « nè lascia in piedi alcun albero grandicello, nè la perdona al semenzaio, nè ad un palo annesso alla vite, nè anche ad animali che pascano mal custoditi ». Doglianze che cito, perchè quando s'odono intemperanti querele contro il secolo odierno, si tenga pur calcolo della sua qualità d'erede di quelli che furono; e così del bene come del male torna sempre vero quel celebre *Nihil sub sole novum* (4). Del resto come prima tra le quattro cose da consi-

(1) ESIODO ASCREO. I Lavori e le Giornate. FIRENZE 1808, pag. 97. Il testo è anche più esplicito *πῆμα κτηνὸς γειτῶν, ὅσπον τ' ἀγαθὸς μὲν ὄνειαρ* ecc. verso 346 ecc. Per comprendere quella perdita del bove, PIER VETTORI commentando COLUMELLA ove riporta quel verso d'ESIODO, sospetta che il poeta greco oriundo di Cuma si riferisca al costume che in Cuma era, di cui ERACLIDE PONTICO (libro de Politicis): *Moris erat apud eos ut vicini omnes conferrent ad resarciendum quæ furto erant ablata: quapropter pauca furto amittebantur quod universi pariter sua aliorumque diligenter custodirent. Atque hinc videtur petatum, quod apud Hesiodum est: Bos* ecc. Però l'ὄνδ' ἄν' βοῦς ἀπόλοιτ' non specifica la perdita del bue per furto.

(2) COLUMELLA, loc. cit. Lib. I, Cap. III.

(3) *dementis est ipsum sibi malam facere fortunam: quod facit qui nequam vicinum suis numis parat.* COLUMELLA ibid.

(4) *Nec valet quisquam dicere: ecce hoc recens est: jam enim præcessit in sæculis quæ fuerunt ante nos.* ECCLESIASTES. Cap. primum. 10.

deciare fuori del terreno, per le quali più o meno la possessione fruttuosa si rende, questa riponea VARRONE, per dirlo con parole del CRESCENZIO (1). Se la regione è molestata e infestata, però benchè il luogo sia abbondevole, nondimeno diviene inutile per li ladronecci e furti.

206. Il **vicinato** sotto molti aspetti può considerarsi. Il peggiore è per certo quello di uomini disonesti, violenti, rapinatori. Ma gli è pur molesto un confinante queruloso, accattabrighe, usurpatore ecc., che ingiustamente s'oppona al deflusso dell'acque di scolo, o ne scarica addosso dal suo predio senza diritto, o vieta transiti convenuti, o riesce incomodo, molesto, o dannoso per alcuno de' modi all'VIII Libro descritti. Per chi ha la sfortuna d'avere un cotale confinante, non so qual possa essere il ripiego se non valgono quelli nel citato Libro avvertiti. Un vicino di tal sorte è quasi peggio che non la vicinanza di accattoni e faccidanni ai campestri furti abituati, perciocchè d'alcuna guisa sia più o meno agevole impedirne le offese.

207. **Lungo le vie** infatti, scrivea F. RE, i luoghi dovrebbero essere tutti assiepati come lo sono da BOLOGNA a REGGIO, osservazione fatta ancora dal YOUNG (2). Affermava poi, un'ampia fossa ed una siepe che circondi il podere, chiuderlo meglio d'ogni altro mezzo; le mura e le palizzate non essere opportune che pe' grandi proprietari. La chiusura de' fondi è in generale l'ammendamento diretto, ove hanno a temersi attentati o danni recati da uomini e da animali. Nè veramente le chiusure sarebbero ammendamenti, come nol sono le piantagioni: ho dovuto considerarle come tali dacchè veggo nel Piemonte quasi tutti i fondi esserne privi, e mal s'apporrebbe chi assumesse la direzione della loro coltivazione, ove non cominciasse ad ammendarli con quel lavoro che ARTURO YOUNG chiamava uno de' cardini principali del progresso rurale e della popolazione (3). *Assiegate e chiudete*, replicherò io pure, e farete opera non che a voi, ad altrui vantaggiosa, perchè il campo aperto spesso invita a depredarne i frutti persone, che ove fosse chiuso non sarebbero tentate a commettere quell'atto immorale.

208. Il **buon vicino**, oltrecchè s'astiene dalle moleste abitudini del cattivo vicino (§ 206), è poi anche per altro titolo giovevolissimo. Non vi è forse alcun'arte in cui tanto si abbisogni di soccorsi scambievoli quanto l'Agricoltura, per la necessità di aiutarsi ne' lavori, onde poterli eseguire nel momento opportuno, e con quella forza d'uomini e di bestiami che ciascun proprietario non può mantenere nel suo fondo in tutto l'anno, mentre non gli occorrono che per un qualche giorno. Nè forse più di rado avvien che faccia d'uopo il prestarsi le sementi, gli strumenti (4) ecc. Dove ho da soggiugnere che

(1) Così ripetea CRESCENZIO al Libro II, cap. 27, il precetto di VARRONE, il quale citava ad esempio di paesi infetti da malandrini certe terre nella SARDEGNA e della SPAGNA. *Multis enim agros egregios colere non expedit propter latrocinia vicinorum, ut in Sardinia quosdam qui sunt prope Celiem, et in Hispania prope Lusitaniam. M. VARRONIS de Agricultura, Lib. I, Cap. XXVI.*

(2) Filippo RE, Elem. cit. Lib. II, Cap. XII.

(3) Per non aver taccia d'esagerazione ripeterò parole che intesi pronunciare di quest'anno nel R. ISTITUTO TECNICO DI TORINO: *Assiegate e chiudete se vi piace disporre a vostro grado della vostra proprietà: se intendete migliorare la coltura e diffondere ad un tempo nei vostri vicini il sentimento dell'ordine e dell'operosità.*

(4) CONTRI, loc. cit. pag. 53.

meco stesso ho più volte ammirato lo stupendo ordinamento della Provvidenza la quale destinando ai monti frescure maggiori che agli adiacenti colli e pianure, colla più tardiva maturazione del grano permette a quegli abitatori di concorrere alla messe che il lavoratore del piano in molte seconde regioni Italiane mai saprebbe, senza tal sussidio, compiutamente nell'opportuno tempo eseguire.

209. Se non che nè manco è quistione d'ammendamento, la condizione di avere a confine un buon vicino, o un cattivo. Questi però rende essenziali, opere e lavori nell'altro caso non occorrevoli. S'ei colloca una piantagione, comechè da sua parte, presso alla linea conterminale, ti converrà piantarne una di rincontro se non vuoi perdere ogni frutto del terreno da quella in futuro ombreggiata. S'e' non ha cura del bestiame che girovagando ad ogni istante viene a pascolare sul tuo, ti converrà piantare una siepe dove sarebbe superflua con un buon vicino. Maggiori cure e lavori importano poi sempre i fossi di scolo, e quelli di derivazione, oltre altre minute noie che lungo sarebbe ridire. Piuttosto dopo aver discorso del buono e cattivo vicinato, è da far cenno di quello che riesce incomodo o dannoso per costì dire senza colpa, ponendo però mente in questo caso non al vicinato dell'individuo, sì bene a quello del paese o territorio, e limitandomi al solo rispetto della sua più o meno numerosa popolazione.

210. La **scarsenza delle braccia** è considerata da Filippo RE per secondo degli ostacoli alla soppressione de' maggesi (1) e questo è uno degli inconvenienti derivanti dalla scarsa popolazione del contado. L'ammendamento migliore per un podere nel quale non si possano adempiere i lavori che occorrono per mancanza di lavoratori, è per suo consiglio accrescere il numero delle praterie, e ridurre a minore estensione il campo arativo. «Così, prosegue egli, praticavasi a tempi antichissimi ed è mio parere che la fertilità della GALLIA CISALPINA prima ed a' tempi de' ROMANI, debba essere derivata dalla molto maggior quantità di prati di quello siavi al giorno d'oggi». Per converso l'abbondante popolazione operaia rende possibili molti lavori pel discreto dispendio che importano. Il saggio economo tuttavia dee riflettere a quegli anni in cui il caro del vivere è causa d'aumento di povertà; e gli frutterà benedizioni e vantaggi l'aver qualche lavoro straordinario in cui impiegare, secondo le sue forze, buon numero di lavoranti nella stagione più travagliosa. Il qual consiglio, comechè paia uscire dal subbietto presente, non è però mai fuori di proposito, conciossiacchè tra i mezzi più efficaci per conseguire prosperità nel coltivare, non è certo l'ultimo quello d'essere nella stima e nell'affetto del proprio paese.

(1) Elem. d'Agric. Libro II, Cap. XII.

Art. V. Ammendamenti a difetti d'estensione.

211. L'ampiezza de' poderi, per valermi ancora de' classici, venne giudicata dall'altissimo vate ;

. *Laudato ingentia rura,
Exiguum colito (1).*

o come voltava il DEL BENE

Loda i vasti poderi, coltiva il poco,

ovvero come lo STROCCHI

*Ammira
Vasti compresi ed al minor l'appiglia.*

Quindi attribuivasi al Cartaginesi la sentenza, che la tenuta dev'essere più debole di quel che la coltiva (2). E COLUMELLA riporta l'esempio dichiarato dal GRECINO « in quel LIBRO che sopra le vigne ha scritto riferendo che « spesse volte solea egli udir da suo padre come un certo PARIDIO Veterese, « che gli era vicino, ebbe due figliuole, ed un fondo piantato a vigne, di cui « diede una terza parte in dote alla maggiore figliuola che si maritò: e nondi- « meno dalle altre due parti solea ritrarre egualmente copioso il prodotto. Che « poi diede a marito la figliuola minore, assegnandole la metà della tenuta re- « stante: e non ancora per questo scemò la primiera sua rendita (3) ».

212. Ma perciocchè non sia « sempre possibile l'impicciolire i fondi, riflette Filippo RE, rimanere il compenso d'ingrandire le praterie (4). Se la pastorizia, e' prosegue, si porrà in perfetta proporzione coll'agricoltura propriamente tale, sarà tolta l'addotta difficoltà. Si riguardi però il coltivatore dal credere che il prato anche irrigatorio soltanto produca, e non esiga spese di concimazione. Dove anzi si ha il beneficio dell'irrigazione ivi la somministrazione di terricciati o ceneri, o letami od altri ingrassi è indispensabile, e mi fa meraviglia che scrittori d'agronomia affermino il contrario (5). Quindi verissimo è, giova

(1) P. VIRGILII M. Georgicon, Lib. II, v. 411-412.

(2) COLUMELLA, loc. cit., LIBRO I, Cap. III: « E perciò, soggiugne COLUMELLA, scacciati i re, que'sette jugeri che il tribuno Licinio avea distribuito per testa alla plebe « recarono agli antichi maggior guadagno che a noi di presente non porgono cam- « pagne vastissime con interrotta coltivazione Misura pertanto come nelle cose « tutte, così ancor si terrà negli acquisti delle campagne: che tante si deve averne, « quante fa d'uopo a mostrare, che abbiám comperato di che tener governo, non di « che caricar noi stessi. »

(3) COLUMELLA, ibid. Libro IV, Cap. III, e ne trae la conseguenza: *Quod quid con- « nit? melius scilicet postea cultam esse tertiam illam fundi partem quam antea uni- « versam.*

(4) Elem. d'Agric., Libro II, Cap. XII.

(5) *Le foin des prairies naturelles est celui qui coûte le moins cher, puisque si le foin est de bonne nature et en position d'être arrosé, il n'exige que les frais de récolte. Précis d'Agriculture etc. par A. PAYEN et A. RICHARD. PARIS 1831. Tom. II, pag. 440.*

il ripeterlo, che la base d'una buona coltivazione è la copia d'ingrassi, nè han-
nosi ingrassi abbondanti senza numeroso bestiame, e non si ha bestiame in
buon numero senza sufficiente quantità di foraggi. Ma questi foraggi richieg-
gon pure la loro porzione d'ingrassi, e spese per la loro condotta e dispargi-
mento. Avvertenza che non sarà disutile pel saggio economo, il quale nullameno
apprezzando la minor copia che n'esigono i prati a confronto de' campi ara-
tivi, sarà convinto della utilità di riparare al soverchio d'estensione delle sue
terre aumentando quanto più possa le praterie.

213. La **distanza** de' vari appezzamenti disgiunti, e costituenti l'insieme
d'un podere, d'una tenuta, è difetto analogo a quelli dipendenti dalla soverchia
estensione. Le terre riunite, o almeno vicine agli edificii rusticali, offrono van-
taggi notevolissimi sulle possessioni composte di frammenti separati e lontani,
i quali fanno consumare assai tempo ne' trasporti de' prodotti, e de' concimi,
ed aumentano le spese di coltivazione e la difficoltà di vegliare lo sviluppo della
vegetazione, l'esecuzione de' lavori, la tutela de' campestri *prodotti*. L'ammen-
damento a questa incomoda disgiunzione delle varie parti di uno stesso podere,
consiste, ove si possa, nel coltivare a prato le più lontane, perciocchè non esi-
gono la successione di lavori richiesta dai terreni lavorativi. Alcune volte con
somma pazienza viensi a capo con permutamenti a scambiare campi discosti
con altri più vicini. Non di rado se il sagace economo saprà calcolare a do-
vere gli metterà conto per gli *appezzamenti* di qualche estensione, il costruirvi
proporzionali edificii. In fine non dimentichi pe' frammenti minori e più di-
scosti che gli potrà tornar bene imitar l'esempio di PARIDIO (§ 210) sopran-
narrato.



LIBRO XIV.

RIDUZIONE DEL TERRENO COLTIVABILE

A TERRENO PRODUTTIVO

0

AMMENDAMENTI PERIODICI.

SOMMARIO. — *Ammendamenti periodici essenziali.* — CAPITOLO I. Lavorazioni. — CAPITOLO II. Acconciamenti. — CAPITOLO III. Concimi. — CAPITOLO IV. Sovesci. — CAPITOLO V. Irrigazione. — CAPITOLO VI. Debbio. *Ammendamenti periodici accessori.* — CAPITOLO VII. Piantagioni. — CAPITOLO VIII. Chiature. — CAPITOLO IX. Costruzioni.

§ 1. Attare il terreno a produrre (PRODROMO, § 18) è lo scopo delle norme da svolgere, dopo aver esplicate quelle (nel LIBRO XII) di ridurre terreno *naturale* ad *agrario*, e di ridurre (nel LIBRO XIII) l'*agrario* a *coltivabile*. S'è preso ad esame un incolto, una landa, un sasseto, una palude, ed esposti gli ammendamenti necessari per levarlo da quelle condizioni, e di poi gli occorrevoli per apparecchiarlo in modo che possa con profitto accogliere lavorazioni, concimi, semine, irrigazioni ecc., e tutte le opere ed ingegni che la piupparte annualmente si replicano, e costituiscono ciò che più comunemente intenesi per coltivazione. Lunga strada è da percorrere, perciocchè ognuno degli ammendamenti de' quali è da dire, richiederebbe da solo un Trattato; e infatti hannosi Trattati speciali de' letami, delle irrigazioni ecc. Ma le premesse nozioni teoriche de' primi sette Libri, ne concedono discreta brevità, perciocchè le norme ora da esporre sono puramente pratiche, e sta in quelle la ragione di queste medesime.

2. Uno studio generico di tutte le opere di coltivazione è lo scopo del presente LIBRO, non quello delle pratiche speciali ad ogni classe delle diverse piante coltivate. Ad esempio le *lavorazioni* sono considerate in genere, non quali ad ogni specie di vegetali occorrono più opportune. I Trattatelli del frumento, del riso ecc. suppliranno per questi particolari. Similmente le *piantagioni* vengono contemplate sotto un aspetto generico, perciocchè il XXIII LIBRO è il Trattatello speciale dell'*albericoltura*. Eziandio l'*irrigazione* è un *ammendamento periodico*: ne descriverò di presente le norme pratiche per giovarsene

col massimo uopo: ma l'irrigare le piante de' terreni sativi è diverso dal farlo per le pratensi, per le vallive, pel riso: onde alle singole coltivazioni di esse, spettano le singole norme, che poi rendon compiute quelle ora da esporre. Lo studio loro è dunque appieno generico: esso discende dai principii razionali de' LIBRI comprendenti la parte teorica delle ISTITUZIONI, e da esso poi emanano le peculiari norme del coltivare. E prima di pervenire a queste, rispetto ai terreni aratorii il LIBRO XVII comprende le operazioni rusticali più strettamente inerenti alla loro coltivazione, e che nel presente LIBRO non troverebbero luogo, appunto perchè solo alle opere « faccende più generali destinato. Certa cosa è che chiunque ponga mente alle norme in discorso, apprenderà, se di grave non erro, il concetto pratico generale sulla condotta e governo del coltivare; le speciali applicazioni alle colture delle diverse specie di piante ne discenderanno agevoli e sicure per guidarne la vegetazione a prospero fine: ma perchè le applicazioni sieno aggiustatamente appropriate alle differenti emergenze delle diverse piante coltivate, l'AGRONOMIA rinsegna appunto quell'altra serie di nozioni tecniche che negli appositi Trattatelli verranno divise.

3. L'ordinamento del LIBRO non è sì agevole a porre, chechè a prima giunta si paia. Seguirò nondimeno la traccia segnata dal concetto di far passo dalle cose note alle ignote, « dalle semplici alle più complicate. Considero il fondo diviso ne' suoi campi, fornito degli scoli opportuni, e colla superficie conformata secondo l'uopo della coltivazione ordinaria. Evidentemente ciò che occorre innanzi tratto è lavorarlo, di poi recare nel terreno stesso quelle sostanze sia materiali, sia organiche, di cui ha d'uopo la pianta da confidargli, non solo per vegetare, ma per fruttificare (LIBRO V). Ma perciocchè tra le sostanze materiali s'annoveri pur l'acqua, « sia questa per avventura, oltre l'aria, l'elemento più essenziale alla vegetazione, ricorre l'uopo della irrigazione; « così via dicendo il perfezionamento dell'arte richiama l'ammendamento del *debbiare* « delle piantagioni, mentre le più ovvie considerazioni n'hanno già fatto conoscere la necessità delle *chiusure* e *difese* (LIBRO XIII, § 207), ora da considerare per le norme generali del collocarle e formarle, accennando da ultimo quelle similmente generali occorrenti per ogni specie di *costruzioni rurali*.

4. Da questi riflessi discende la distinzione degli ammendamenti periodici in tre categorie: la *prima* delle quali è di quelli di attuazione del terreno per servire di acconcio ricetto ai semi ed organi sottoterranei sviluppati dai medesimi, scopo precipuo delle *lavorazioni*: la *seconda*, di quelli destinati all'alimentazione dei vegetabili, « comprende *correttivi*, *concimi*, *sovesci*, *irrigazione* « *addebbiamento*: la *terza*, di quegli *accessorii* opportuni ad aumentare la massa de' *prodotti*, come le *piantagioni*, o a guarentirli, come le *chiusure*, o a conservarli, custodirli ecc., come le *costruzioni* ecc. Fo supposito, « ben verosimile, che alcuno rimbeccando s'avvisi non così essere com'io ritengo; cioè le piantagioni, le chiusure, le costruzioni non potersi dire ammendamenti. Lo che in genere non saprei contraddire; mentre leggendo i seguenti CAPITOLI che ne trattano, si farà chiaro che nell'aspetto sotto cui ne' medesimi n'ho ragione, hanno veramente a tenersi per ammendamenti, e solo forse come *periodici* non si possano ricisamente apprezzare. Mestieri è riflettere al fine complesso cui è destinato il presente LIBRO, il quale partendo dal punto in cui il terreno fu

ridotto capace d'essere coltivato, descrive tutte l'operazioni occorrevoli sino al momento in cui i semi, o le piante da coltivare gli si confidano.

LIBRO XIV Ammendamenti periodici	essenziali	per acconciare il terreno a ricevere i vegetali . . .	Lavorazioni	CAP. I
			Acconciam. . .	II
			Concimi . . .	III
	accessorii	per alimentarli . . .	Sovesci . . .	IV
			Irrigazione . .	V
			Debbio . . .	VI
		per aumentare i pro- dotti.	Piantagioni . .	VII
		per guarentirli	Chiusure . . .	VIII
		per custodirli	Costruzioni . .	IX

CAPITOLO I.

LAVORAZIONI.

SOMMARIO. — SEZIONE I. *Generalità*. — Definizioni. — Facilità e difficoltà. — Epoche. — Vantaggi ecc. — SEZIONE II. *Dirompimento*. — Pertugiare, Coltrare, Rastciare, Arare, Zapponare, Vangare, Ravagliare, Scassare, Affossare, Sotterrare, Addossare, Triturare. — Sez. III. *Maturamento*. Spianare, Cilindrare, Erpicare, Inforcare, Zappare, Mazzicare, Assolcare, Imporcicare, Marreggiare, Chiuggare, Rastrellare, Frasccheggiare, Badilare, Risolcare, Sperperare. — Sez. IV. *Colturamento*. — Arroncare, Discalzare, Rincalzare, Scarificare, Estirpare, Disotterrare.

5. **Lavorare il terreno**, seguendo la più de' campaiuoli, è romperlo, smuoverne le parti comunque, eseguendolo in tanti modi più o meno difettosi che non meritano di essere denominati con quel vocabolo. Dovrò io aggiungere inoltre che alcuni pervengono ad ottenere con certi lavori che veggo farsi, il fine opposto a quello cui intendono conseguire? Si vuol rendere il terreno atto ad albergare per così dire la vegetazione, e si ara ad esempio quando ha tal grado d'umidità da rendersi più tenace che naturalmente nol fosse. Il IV Libro contiene i principii generali della *lavorazione* delle terre, ■ descrive gli strumenti se non quali sono, quali dovrebbero essere per eseguirla a dovere. Da quelle teoriche norme discendere alle pratiche, e riferirne le condizioni generiche più essenziali, è lo scopo del presente CAPITOLO. Ma lavorare il terreno

nel senso ch'esprime la sua definizione, quale più sotto sarà dicevole rimemorare, non è il risultamento di una sola operazione, di un solo lavoro. Quindi fa d'uopo investigare quante siano le fogge di lavoro perchè il terreno riesca opportunamente disposto a ricevere i semi, o pianticelle da coltivare.

6. Si modifica la tenacità del terreno, a stima del GASPARI, per 5 modi (1) ed io li riassumo comechè disposti altramente, e colle variazioni che mi paiono congruenti. E innanzi tratto si distinguono i lavori pe' quali si dividono più o meno le terre senza spostarne sensibilmente le parti divise, da quelli che rivoltandole ne cagionano mutamenti di posto. Laonde se ne formano due classi, le quali però non rispondono a quella distinzione pratica de' lavori, che realmente si riconosce nella coltivazione del terreno. Lasciando a parte i lavori speciali quando le piante hanno germogliato; o almeno attenendosi più particolarmente a quelli occorrevoli direttamente al terreno, senza occuparsi del sveltare, arroncare, diradare, trapiantare ecc. che si riferiscono più strettamente alle stesse piante, la lavorazione si divide in tre fogge distintissime.

7. Rompere o pastinare (2), ecco la prima delle tre classi cui accenno, essendo la seconda il *maturarle* (3) e la terza il *colturarle* (4). Altro è fendere, dissodare di qualunque guisa il terreno, o da nuovo, o dopo il maggese, o compiuto un precedente raccolto; altro è, quel terreno rotto in qualsiasi modo si voglia, *maturarlo*, come s'è detto (LIBRO IV), perchè soddisfi all'esigenze della seminagione: ed altro infine il riaprirlo per iscalzare le piante o la-

(1) GASPARI. *Cours* ecc. loc. cit. Tom. III, pag. 103.

(2) Il *pastinare* è realmente il rivoltare la terra. Così lo 'NFERRIGNO volgarizzava quel passo di CRESCENZIO del libro IV. cap. 6. *A pastinare i rozzi campi, ovvero massimamente i selvatici* ecc., e il vocabolo *pastino* dai migliori è interpretato per *divolto*. Quindi la scelta che n'ho fatto per esprimere le lavorazioni destinate a rompere la terra; benchè il DE AQUINO interpreti più ristrettamente; *Pastinatio: Colum. Opus rusticum quo vinea pastino excolitur. Pastinum instituere est agrum vitibus serendis destinatum* ecc. *Nomenclator. Agric. Auct. DE AQUINO. ROMÆ MDCCXXXVI*, pag. 123.

(3) Oltrecchè *maturare* vale dar fine e compimento, perciocchè anco l'ALIGNI così l'adoperasse:

*Che la tua stanza mio pianger disagia,
Col qual maturo ciò che tu dicesti.*

PUNG. C. 49.

maturare la terra significa realmente ridurla nello stato idoneo a ricevere e far prosperare le seminagioni. L'occare de' Latini è pure vocabolo esprimente analogo lavoro: perchè quantunque il DEL BENE lo traduca semplicemente per *erpicare*, troppo chiaramente ce ne manifesta il più esteso significato COLUMELLA quando dice: *Sed frigidioribus regionibus pulverationem faciunt quam vocant rustici occationem, quum omnis gleba in vineis refringitur, et resolvitur in pulverem*. COLUMELLÆ De R. R. Lib. XI. Cap. 2. Stimo perciò che a ragione nel *Vocabolario Univ. Lat. Ital.* ecc. del BAZZARINI, riveduto dal VALLAURI, EDIZ. CUGINI-POMBA 1850, al vocabolo *Inocco, as, are* si leggerebbe *coprire, erpicare, rompere le zolle coll'erpice o col sarchiello*, perchè resti coperta la sementa, quando in luogo di *sarchiello*, dicesse *col sarchio o colla marra*. PALLADIO poi ha questo: *Hoc mense arbores et vites quæ ablaqueatæ fuerant, occare, hoc est operire, iam convenit*. Lib. VI, tit. 4. Or chi vorrebbe recar in volgare che s'avessero ad erpicare gli alberi e le viti scalzate?

(4) Da *cultura* ho tratto *colturare*, preferendo la taccia piuttosto di poco purista anzichè nasca equivoco, siccome m'appare assai facile seguendo il costume di chiamare ad esempio *coltivatore* uno strumento destinato a rincalzare e via dicendo. Quindi amo meglio chiamarlo *colturatore* ecc. come ho adoperato nel IV LIBRO. La stessa osservazione è da ripetere sul *lavoreggiare* (derivato da *lavoraggio*) per non far confusione con *lavorare*.

vorar d'altro modo il terreno per favorire la vegetazione. Quindi la divisione del CAPITOLO di questa maniera;

SEZIONE I^a — Generalità.

- II^a — **Del dirompere le terre o pastinarle.**
- III^a — **Dell'approntarle ossia maturarle.**
- IV^a — **Del lavoreggiarle ossia colturarle.**

8. L'**ordinamento** compiuto si rileva poi dallo specchio seguente, il quale renderà più chiara a colpo d'occhio l'analisi tecnica di tutti gl'ingegni, o vuoi opere campestri costituenti ciò che chiamasi *lavorazione* del terreno.

SEZIONE I. Generalità	{	ART. I. Definizioni
		• II. <i>Facilità e difficoltà.</i>
		• III. <i>Epoche.</i>
		• IV. <i>Utilità.</i>
SEZIONE II. Dirompimento	{	ART. I. Pertugiare.
		• II. <i>Coltrare.</i>
		• III. <i>Rastciare.</i>
		• IV. <i>Arare.</i>
		• V. <i>Zapponare.</i>
		• VI. <i>Vangare.</i>
		• VII. <i>Ravagliare.</i>
		• VIII. <i>Scassare.</i>
		• IX. <i>Affossare.</i>
		• X. <i>Sotterrare.</i>
		• XI. <i>Addossare.</i>
		• XII. <i>Triturare.</i>
SEZIONE III. Maturamento	{	ART. I. Spianare.
		• II. <i>Cilindrare.</i>
		• III. <i>Erpicare.</i>
		• IV. <i>Inforcare.</i>
		• V. <i>Zappare.</i>
		• VI. <i>Mazzicare.</i>
		• VII. <i>Assolcare.</i>
		• VIII. <i>Imporcare.</i>
		• IX. <i>Marreggiare.</i>
		• X. <i>Chiuggare.</i>
		• XI. <i>Rastrellare.</i>
		• XII. <i>Frascheggare.</i>
		• XIII. <i>Badilare.</i>
		• XIV. <i>Risolcare.</i>
		• XV. <i>Sperperare.</i>
SEZIONE IV. Colturamento	{	ART. I. Arroncare.
		• II. <i>Discalzare.</i>
		• III. <i>Rincalzare.</i>
		• IV. <i>Scarificare.</i>
		• V. <i>Estirpare.</i>
		• VI. <i>Dissotterrare.</i>

Non replicherò le ragioni che giustificano gli enunciati vocaboli, nè i motivi già esposti (LIBRO IV) dell'ordine in cui ne fo di presente la pratica rassegna, e del perchè ho pur compresi lavori succedenti alla seminazione.

SEZIONE I.

Generalità.

9. Nell'ordinamento del CAPITOLO (§ 8) compresi pur quello della SEZIONE. E' si parrebbe a dir vero superfluo tornar sulle generali dopo le teoriche investigazioni del IV LIBRO. Ma il *lavorar bene* la terra è il cardine del coltivare a dovere; quindi l'esplicazioni affatto pratiche cui fo passo, non riusciranno mai soverchie, conciossiachè se qualche utilità dee pur porgere la presente mia lunga fatica, discenderà dal non aver detto oscure parole, ma bene intendevoli. Le *definizioni* sono più o meno le medesime in quel LIBRO fissate, ma il lettore benevolo non vorrà sapermi mal grado se in questo luogo gliene ritorno nella memoria (1), affinchè con equivocamento di termini non gliene incolga dubbiare. Della maggior o minor *facilità* d'esecuzione non dee poi parer disopportuno se ne do cenno piuttosto dianzi che dopo aver descritti i lavori; e similmente dell'*utilità* e dell'*epoche* de' medesimi. Conciossiachè il fo solo nel rispetto generico, e per isparmio di riparlare di poi ad ogni discorso delle ciascune opere.

Art. I. Definizioni.

10. **Lavorare la terra** nel suo massimo grado è amminutarla (2). Lavora l'uomo, lavora il bue, il cavallo, e lavoran eziandio il Sole ed il gelo. Ma il farla in minuzzoli, un lavoro solo quasi mai non l'adempie (3). *Rompendo*, cioè fendendo, tagliando, pertugiando, aggiugnasi il primo grado di lavorazione, il cui grado ulteriore col *maturarla* s'adempie, cioè mazzicando, erpicando ecc. Questa distinzione è importantissima, perchè trascurandola si fa luogo a gravissimi equivoci. Alcuni fanno confronti tra il dispendio d'un lavoro, e quello che costa un altro, senza tener calcolo del grado di *approntamento* che ciascun d'essi ha prodotto nel terreno. Mi spiego. Taluni istituiscono comparazioni tra il lavoro dell'aratro e quello della vanga, e n'ho rilevato l'inganno nella nota al § 2545 del LIBRO I. Ora considerando queste operazioni praticamente, si troverà che più volte colla sola vangatura un campo fu meglio preparato a ricevere una seminagione, che non altro egual campo prima arato e di poi pareggiato, erpi-

(1) Nella Nota al § 997 del LIBRO XII ho già rimemorato il motivo onde si rendono indispensabili alcune d'altronde brevissime ripetizioni.

(2) *et compluribus iterationibus sic resolvatur vervactum in pulverem.* COLUMELLE. Lib. II. Cap. IV.

(3) *in somma bisogna tante volte lavorare e rilavorare che la terra sia tutta in polvere.* CARLO STEFANO. L'Agricoltura ecc. trad. CATO. FERRARA MDCLXVIII, pag. 307.

cato e marreggiato. Nel primo caso il terreno potea dirsi lavorato, benchè con una sola operazione: nel secondo ne occorsero quattro, senza inoltre raggiugnere la bontà di quella unica, siccome il dimostra l'esperienza tuttogiorno col rigoglio de' vegetabili coltivati nel terreno vangato su quelli posti nelle terre arate, comunque coll'erpice e colla marra la superficie superiore quanto si possa venga sminuzzolata.

11. Pertugiare, Triturare ecc., oltrecchè n'ho dato la definizione nel IV LIBRO, verranno anco meglio chiariti negli ARTICOLI speciali ai ciascuno lavori. De' quali però alquanti vennero piuttosto consigliati da considerazioni affatto agrologiche, che argomentati da induzioni sperimentali, onde l'agronomia poco o nulla può di certo specializzarne. Tuttavolta dirò di qual guisa opinerei si dovesse adoperare, quando si volesse farne quelle sperienze che sole potranno sentenziare della verace utilità loro. Tra tutti i miglioramenti che la scienza agrologica dee rendere accettabili all'arte pratica, forse il più importante sarà dovuto alla MECCANICA AGRARIA che quanto prima saprà soddisfare alle speranze nell' VIII CAPITOLO del I° LIBRO esternate sul lavoro della terra.

12. L'arare, ■ lo stesso è da intendere d'altri vocaboli, comprende ogni specie di lavori che coll'aratro ■ le diverse specie d'aratro si fanno: perciò nel relativo ARTICOLO parlo del *sendere*, dello *interzare*, dell' *intraversare*, dello *aratrare* ecc. Similmente in quello del *rincalzare* comprenderò l'*ammontare*, o *ammonticellare*; e in quello dell'*affossare* dirò del modo di eseguirlo così per le piante annue come le perenni, avendo stimato opportuno di non trasandare le applicazioni de' lavori ordinarii estese all'uopo delle piantagioni. Non fo motto però nè dello *sfoltonare*, nè tampoco dello *sterpare*, *diradicare* ecc. perchè riguardano i dissodamenti primitivi, e n'ho a sufficienza precorse le norme principali.

13. Analizzando l'ordinamento adottato al § 8, se ne inferirà la ragione perchè alcuni vocaboli esprimenti quasi la stessa operazione non li ho riuniti, come invece fo di quelli dell'*arare*, *interzare* ecc. La SEZIONE II comprende tutti i lavori onde il terreno vien disposto col *dirompimento* alla *maturazione*. Ma la SEZIONE III contiene dall'ART. I al VI compresi, le opere di *approntamento* anteriori allo spargimento effettivo delle sementi: dal VII sino al XIV i lavori immediatamente successivi, restando ultimi quelli dal I al VI della IV SEZIONE, perciocchè d'ordinario eseguiti dopo il germogliamento, e sviluppo notevole della vegetazione. Non impauri poi troppo l'agronomo di quella lunga enumerazione di lavori. Non creda che per seminar grano occorran prima di confidarlo al terreno XII categorie di lavori, ■ subito dopo altre XIV o XV. Per converso disdegni, ■ rifiuti l'opposito fare di tanti che pretendono col solo lavoro degli animali, ■ senza veruna opera di approntamento aver coltivato il terreno. L'improvvida spilorceria nell'evitare il dispendio di mano d'opera, non è che un tributo gravoso di un soprappiù di semente che sparmiasi maturando le terre a dovere, oltre poi la differenza che a pari circostanze nella raccolta intraviene.

Art. II. Facilità e difficoltà.

14. Nello **arare** i terreni vuolsi evitare, secondo gli antichi, oltre lo stato di umidità, anche il suo contrario, perchè le terre « che per siccità sono arse, non bene possono essere lavorate, attesochè, o dalla durezza del suolo il dente dell'aratro è respinto, o penetrando per qualche parte, non minutamente svolge la terra, ma grosse glebe ne schianta. Le quali alla rinfusa ingombrando il campo, non bene si può riararlo, mentre il vomere pel loro peso come per intoppo di sotterranei muri, è respinto dal solco: d'onde viene che ancor riarando si fanno scanni, e che dalla soverchia fatica sono pessimamente i buoi travagliati (1) ». E più sotto soggiugne COLUMELLA, l'interesse del contadino aggravarsi dallo scarso procedere dell'opera, non potendosi nel campo indurito far l'ordinario lavoro. SENOFONTE poi assolutamente esclude il lavorare d'estate la terra perchè troppo dura (2). Filippo RE riporta per disteso il citato passo di COLUMELLA senz'avvertimento alcuno in proposito (3); però ricisamente proferisce, i lavori in estate ed in inverno essere i migliori.

15. Lo **sforzo de' bovi** calcolato dal MORIN (Libro IV) adoperando l'aratro del DOMBASLE risultò di 289 chilogrammi facendo solchi larghi centimetri 28 e profondi 16. Ne conchiude il GASPARIN che cotesto sforzo risulta di chil. 1,022 sulla superficie di 225 millimetri (4), la quale s'è presa per superficie normale delle sperienze sulla tenacità (5). Per un solco largo m^l 0,25, profondo 0,20 essendo la tenacità 0,75, la resistenza risulta $R = \text{chil. } 166,0$. Ma queste estimazioni sono ben incerte nella loro applicazione in causa della difficoltà di valutare appunto quell'apprezzamento della tenacità. Gli è sempre vero che le resistenze opposte dai terreni hanno un rapporto proporzionale al prodotto della superficie di rottura, o vuoi della fetta staccata dal vomere, moltiplicata per la tenacità; ma quando la terra è molto secca, la superficie di rottura è difficile da calcolare perchè non può l'aratro sollevare una fetta tutta uniforme, bensì glebe e zolle di varie dimensioni con profondità variabile spesso secondo la loro grossezza. Suppongasi nondimeno che questa superficie sia costante, cioè che si possa stabilire una profondità media, e una larghezza pur media del solco aperto dall'aratro, e si deduca la resistenza dalla formola data nel IV LIBRO rappresentante l'accennato prodotto.

(1) COLUMELLA. Libro II, Cap. IV.

(2) SENOFONTE: l'Economico, Cap. XVI. Vedi Traduz. del FIORENZI. PESARO 1825, pag. 84.

(3) Filippo RE. Elem. d'Agric., Ediz. cit., Vol. I, pag. 219.

(4) GASPARIN. Cours d'Agric., Ediz. cit. Tom. I, pag. 436.

(5) Ricorderò la formola esposta nel IV Libro. T essendo la tenacità e la profondità del solco, C la sua larghezza, ed R la resistenza del terreno opposta all'aratro (senza considerare l'altre resistenze che si verificano nella trazione del medesimo) si ha

$$\frac{R = T \times (P + L)}{0,225}$$

16. Abusi da evitare. Se non che i lavori sono tanti e così diversi in agricoltura, di tante forme gli utensili, attrezzi e macchine con cui s'eseguiscono che nel parlare specialmente di ciascuno, ricorre più appropriato lo studio dei mezzi onde minorare le difficoltà d'eseguirli. Nella secca e calda stagione dei dì che corrono, in un paese dove generalmente si presume di arare con un sol paio di bovi, con un aratro che non ne merita il nome, pretendono alcuni irrigare i novali o maggese ed altre terre da pastinare, affine di raggiugnere quel fine cui non sanno, o non voglion adempiere altramente. Non importa argomentare le ragioni per cui sarebbe per loro miglior partito di lasciare invece che dormissero bovi e bifolchi, perciocchè quel cotal lavoro della terra inafflata ha il suo vocabolo appositissimo, ch'è *guastare il terreno*. Del che, il ridicolo, meglio a suoi luoghi speciali del *rifendere* ecc.

17. La profondità dei lavori, a pari condizioni, è la causa del maggiore o minore sforzo necessario per eseguirli. Tuttavolta vi sono alcuni casi in cui non si possono fare senza raggiugnere una certa profondità. Per rifendere le stoppie, per arare terreni già investiti a trifoglio, essendo massima la secchezza delle terre, se si voglia arare troppo superficialmente, l'aratro non può, come dicono volgarmente, *star sotto* quando non penetra alquanto il terreno. Lo che avverto perchè il bifolco volendo pur dimostrare la insormontabile difficoltà di arare in certi momenti, si vale di quell'artificio per ingannare il poco esperto possidente.

Art. III. Epoche.

18. La stagione opportuna ai lavori varia secondo la diversità dei medesimi: è sempre nondimeno a un precetto unico subordinata. Dove ho pur ricorso agli antichi: e perchè infatti averlo ad altri quand'essi i primi ne lasciarono sì veri ed utili insegnamenti? Qualunque volta si ari, dice COLUMELLA, pongasi mente di non maneggiar la terra fangosa, nè da spruzzaglie mezzo bagnata, la quale da' contadini chiamasi *vaja* e cariosa. Tale è allora che dopo lunghi asciuttori una lieve pioggia bagnò di sopra le zolle, al di sotto non le toccò. Le campagne poi che sono rivoltate fangose, non più si possono maneggiar per un anno, nè a seminagione, nè ad erpicamento, o a sarchiature sono atte: e d'altra parte quelle che vaie furono arate, ne divengono sterili per tre anni continuati (1). E similmente PALLADIO (2) e PLINIO cziandio *lutosam terram ne tangito*, (3) NON TOCCAR TERRA BAGNATA. Ma osservava SENOFONTE, se nell'inverno la terra perdurasse fangosa, ti par egli che debba farsi il lavoro nella state? Troppo dura sarebbe allora la terra per voltarla co' buoi (4).

(1) *Sed quandoque arabitur observabimus, ne lutosus ager tractetur, neve exiguis nimbis semimadidus, quam terram rustici variam cariosamque appellant. Ea est ecc. COLUMELLA. De R. R. Lib. II., Cap. 4.*

(2) *Observandum est ne lutosus ager aretur*, con quelle che seguono; parole pressochè identiche alle citate di COLUMELLA. PALLADI, Januar. 3.

(3) PLINII. Hist. M., Lib. 18, Cap. 49.

(4) V. nota 2 al § 14.

19. L'umido e il secco in grado eccessivo si vorrebbero adunque in qualunque stagione evitare. Veramente l'umidezza onde il terreno si rende fangoso, s'appiccica al vomero, alla marra, alla vanga, ecc., è impedimento per se medesimo evidentissimo. Gl'inconvenienti però sovra riferiti del terreno troppo secco peccano d'esagerazione (1). Il coltivatore non dee solo riguardarsi dagli abusi al § 16 accennati, ma eziandio dal temer troppo di scomporre le sue porche, o quaderni o vaneggie ch'e' si siano. Il lavoro delle terre nella state ricorre per due fini, o per apparecchiare il terreno per l'autunnal semina del frumento, o per disporlo con un primo rifondimento per le future seminazioni marzuole dell'anno successivo. Filippo Re tenne lodatissima la coltura agostana a quest'uopo, perciocchè ne vide incontrovertibili i buoni effetti. I BOLOGNESI non produrrebbero tanti milioni di canapa se non rifendessero i terreni appena compiuta la messe del grano, ed i ROMAGNOLI non ricoglierebbero tanto *maïs* se non praticassero le anzidette colture agostane, quali però cominciano anche in luglio, nè solo adempiono coll'aratro, ma sussidiano eziandio col lavoro della vanga, colla quale cavano un solco ogni tre o quattro degli aperti dal vomero.

L'occhio pratico del resto vale assaissimo per conoscere il momento opportuno di lavorare un terreno: ad esempio dopo eseguito il lavoro principale quello successivo richiesto dalla seminazione, il più delle volte dee farsi dopo passato qualche giorno. Se la seconda aratura accadesse immediatamente dopo la prima, l'effetto riuscirebbe quanto averne fatta una sola: convien dar tempo all'aria, alla luce, al caldo, od al gelo che penetrino e maturino le diverse parti della fella rivoltata, altrimenti quella porzione di suolo recata di sopra col rovesciamento, colla successiva aratura si restituisce allo stesso posto e nelle condizioni di prima.

Art. IV. Utilità.

20. Grasso o magro che t'abbi il terreno, lavoralo a dovere e ti renderà opimi prodotti (se trovasi ammendato secondo le norme de' due LIBRI anteriori). Proposizione sì fatta riuscì a rovina di celebri agronomi oltramontani, come il cagionerebbe altra, egualmente assoluta e stemperata, che stabilisse: *lavora o no il tuo terreno*, purchè il concimi con profusione, n'avrai largo provento. Ma dallo scontro delle opinioni contraddittorie il vero appunto scintilla: o così avviene di quelle intorno il privilegio esclusivo della concimazione o della lavorazione: la verità, siccome attesta tuttodì l'esperienza, consiste nel praticarle amendue. Nè statevi contenti del principio di HAWITT DAVIS, il quale ingiugne di rimanere soddisfatti sol quando i campi sieno stati richiesti

(1) Γυμνὸν σπείρειν, γυμνὸν δὲ βωστῆν, ignudo semina, ignudo ara: così dicea ESTOPO (ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΗΜΕΡΑΙ), onde VIRGILIO *nudus ara* (Georgic. I, 299) e così faceva QUINZIO CINCINNATO, *ad quem missi legati nudum eum arantem trans Tyberim offenderunt*: come narra AURELIO VITTORE (De Viris illustribus).

■ rivoltati dall'aratro a 30 centimetri di profondità (1). Se richiederai la terra con lavori profondi 40 ■ 50 centimetri, allora farai stima dell'utilità reale dei medesimi. Che se vuoi accertarti non pure del vantaggio, sì bene della necessità di richiedere la terra in cotesta misura, non hai che a por mente a qualche pianticella di grano, da poco tempo vegetante.

21. Dopo la **clurmeria** dei **PAILLET** e **BERNARD** di coltivare piante su ignude lastre di vetro, o di marmo, un **BAZIN** riconoscendo pure la necessità de' lavori, ma volendo evitarne la fatica e il dispendio, propose di valersi degli immondi animali, che grufolando avrebbero egregiamente smossa la terra, svelte l'erbe dannose od inutili, e concimato in pari tempo il terreno coi loro escrementi. Consiglio da smascellar delle risa; e tuttavia non veggiam noi sovente lavorar il terreno d'analoga foggia? E come accade egli che taluni, o piuttosto tanti, perdurano nel lavorare il terreno a pochi centimetri di profondità, e poi si lagnano delle stagioni ■ del destino se la raccolta gli falla? Pur **DANTE** il dicea

*E tosto s'avvedrà della raccolta
Della mala coltura....*

Parad. Canto 22.

Ma non sel veggono eglino, conciossiacchè ignorino i principii razionali del coltivare. Scorgi nella fig. 1 il disegno al vero di una pianticella di frumento che non ha trenta giorni di vita. Dalla linea **MM**, essa s'elevò coll'esile gambicino **a** sino a fior di terra **SS**, ove poi formava le nuove radichelle **tt'** che sono le vere, permanenti, giacchè quelle prime **rr'**, quasi provvisorie, insieme al gambicino **a**, successivamente disseccano o scompaiono. Ora misura la lunghezza **FC** della piantina, e la profondità **R** cui giugne la radice **FR**. La pianticella è lunga centimetri 8,5, la radichetta 6,5: dunque quando appieno sarà cresciuta alla sua altezza, ad esempio di metri 1,20, quella radice avrà potuto proporzionalmente allungarsi, cioè crescere fino a metri 0,90 se il terreno è appena smosso per 20 ■ 25 centimetri? Obbietterai che la radice **FP** non va profonda altrettanto: però la sua lunghezza è poco minore della **FR**, e invece di scostarsi dall'asse verticale della pianta solo quanto l'altra in **NT**, cioè meno di 2 centimetri, se ne allontana oltre 4 in **NP**. Stando adunque alla sola radichella **FP**, la sua discesa verticale sarà limitata a 0,45, o circa la metà dell'altezza del grano, a patto di spazieggiare altrettanto nel senso della larghezza: la pianta adulta **FC** di metri 1,20 d'altezza, avrà la radice profonda 60 centimetri, a patto d'essere distante pur 60 centim. dal posto della pianta (2).

22. Il qual calcolo non è da prendere per essenziale e rigoroso: ma gli è certo che in un divelto di terreno soffre ed acconcio al frumento, sapendo estrarre con singolare destrezza una pianta adulta colle sue barboline più minute, s'avvera il fatto della lunghezza prossima all'accennata: mentre in terreno

(1) *The Farmer's friend*, 1851.

(2) Il **FOURNET** ha trovato radici di frumento lunghe 3 metri. *Annales de la Soc. d'Agriculture de LYON*, tom. VII, § XXIII. Il **GASPARIN** ne ha misurato di 2 metri nelle rive del Rodano. *Cours*, ecc., loc. cit., tom. III, pag. 611.

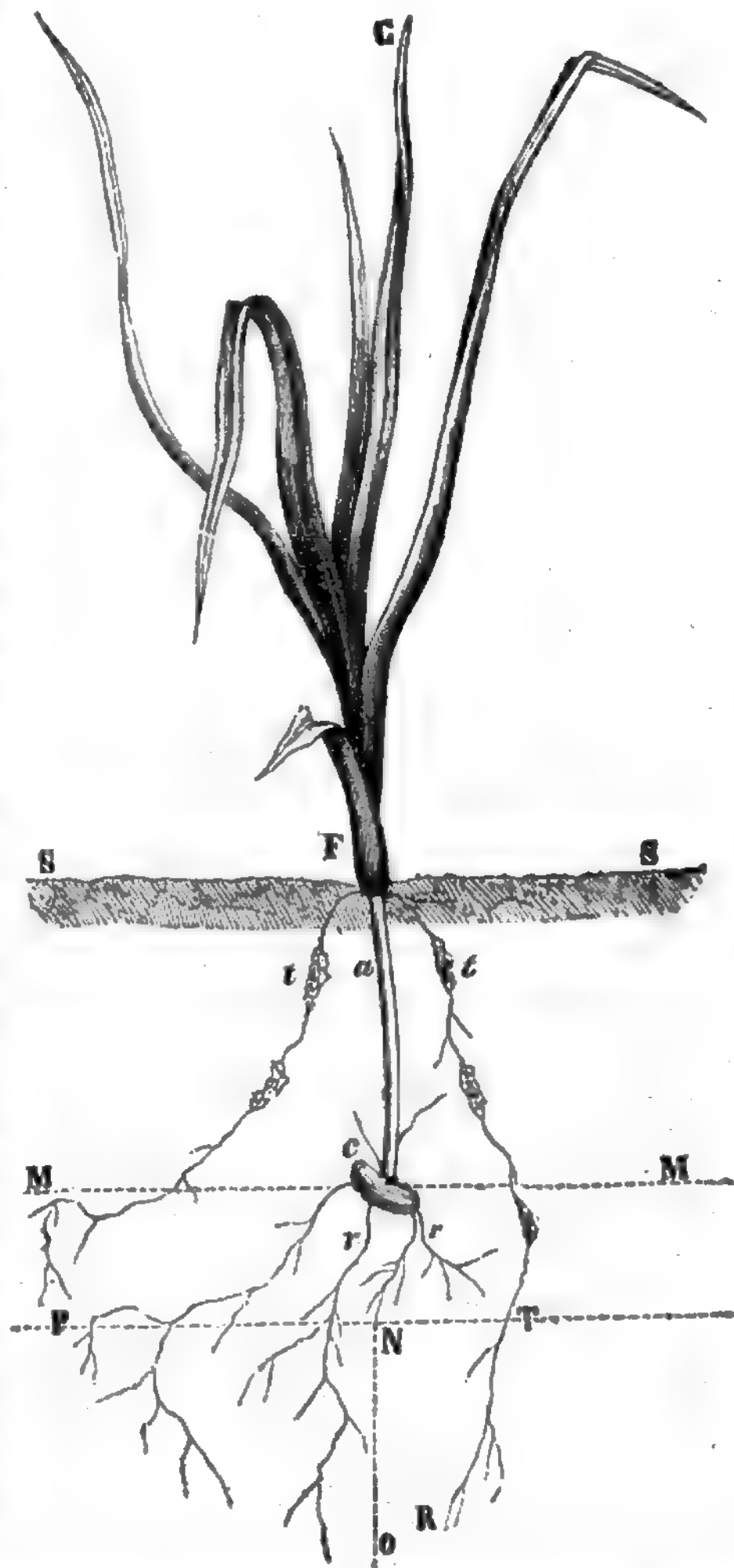
poco profondo ma buono, ove la pianta non ne abbia altra che vegeti soverchiamente vicina, rivela l'altro fatto della distensione in larghezza. Pur si detragga dal conto quanto si vuole: egli è certo nondimeno che nella maniera pressochè universale di coltivare, il frumento adulto trova al più tanto spazio quanto ne occupa appena sviluppato. Ma una pianta nelle debite condizioni di profondità e di larghezza, in terreno fecondo può portare 20 o 30 spiche, riprodurre 100 a 200 semi. Sarà più da richiedere perchè d'ordinario s'abbia per lauto prodotto quando giugne a dar 10, o 12 semi?

25. La **coltura**, se così vogliam dire col THAER la lavorazione del terreno, raggiunge i seguenti effetti (1):

I° *Sminuzzamento, polverizzazione del suolo*. Ogni specie di terreno tende ad agglomerarsi, e le barboline delle piante incontrandosi in glebe o zolle vi si distendono attorno, e per conseguenza cotale zolle non offrono loro maggior alimento, che se fossero pietre; poi tra zolla o zolla rimangono ampi vuoti nell'interno del suolo, e noccono ai vegetabili (LIBRO V).

II° *Miscuglio compiuto delle parti componenti il suolo*. Una massa terrosa composta di porzioni eterogenee osteggia, incaglia la vegetazione, perchè le radici deono passare dall'una all'altra fatta di suolo. Le piante macchiate, nè

Fig. 1.



(1) Vedi THAER. *Principes rais. d'Agric.*, trad. par CRUD. Tom. III, pag. 2 a 7, § 677, 678 e 679.

perciò del tutto sane, soventi volte tali addivengono per cotale imperfetto miscuglio cui solo colla buona coltura si provvede.

III° *Riporto degli strati inferiori alla superficie*, con che vengono esposti alla più immediata influenza dell'atmosfera e della luce (1). Nel qual proposito ognuno può ripetere l'esperienza del DUHAMEL (2). Lavorate mediocrement la metà del campo, e richiedete l'altra con profondi e frequenti lavori anche di traverso: tra breve questa scorgerete farsi assai più carica di colore che l'altra scarsamente lavoracchiata.

IV° *Assorbimento e conservazione dell'umidità atmosferica*. L'esempio è cotidiano delle terre profondamente e acconciamente lavorate; esse nè fangose giammai si addimostrano, nè gli effetti della secchezza vi riescon sì pronti e fatali.

V° *Distrigamento di principii reconditi fertilizzanti*. Nè solo questo adempiono i lavori, recando agio alle radici delle piante di apprendersi delle sostanze interchiusse nei nuclei di terra, ma col lasciare esalare i prodotti della decomposizione delle materie organiche, sotto forma di gas, i quali concorrono alla nutrizione delle parti erbacee de' vegetali (3).

VI° *Sperperamento delle mal'erbe*: o desse hanno maturato ed i loro semi riportati alla superficie pel Sole o pel gelo s'impediscono di germogliare: o si propagano eziandio per talli e radici, queste dai lavori infrante, e similmente portate al contatto dell'aria, ed alla luce, o anco strappate dal suolo coll'erpice, o colle sarchiature, cessano d'infestare il campo che sia lavorato a compimento.

VII° *Sotterramento degl'ingrassi, delle sementi, ecc.*

24. L'utilità della lavorazione del campo s'è d'altronde in genere ad esuberanza dimostrata in ispecie nel IV e V LIBRO. Ma non era disutile rimemorare alcuni de' vantaggi che presentano i lavori fatti a dovere. E come io non ristò dal consigliarli profondi più che non si suole, insisto perciò sull'efficacia loro per combattere le avversanti vicende atmosferiche. Chi fa lavori superficiali, colui non si lagni se pioviginosa troppo è la stagione, ovvero se asciutta di soverchio. Quando il vomere o la vanga hanno smosso uno strato di 40 a 50 centimetri, perdurando la piovra il sottosuolo aperto e frantumato dal ferro coltivatore non mantiene nocevole ristagno di uno strato d'acqua, eccidio delle vegetali radici: per converso correndo arsura e alidore, le radici stesse beono sempre, nel sottoposto strato che gli eseguiti lavori loro lasciano penetrare, quella frescura ed umidezza che gli fa compiere con discreto successo l'intero stadio della vegetazione. Anche adunque senza por mente a quanto s'è detto sul merito de' lavori, di sperperare le mal'erbe, di offrire agio alle radici di estendersi, di venire a contatto di tutti gli elementi di nutrizione che il terreno

(1) Ancora il beneficio de' razzi del Sole tocca in prima la corteccia di sopra: ma conciossiacosachè niente ritenga, divien vana, e per lo ritornamento si conserva nelle parti di sotto della terra. E questo si fa uguale quando quel di sotto si pon di sopra, ed è converso. CRESCENZIO, Libro II, Cap. XV.

(2) DUHAMEL. *Traité de la culture des terres*, pag. 64.

(3).....une partie de cette nourriture (des racines) s'accumule dans le sol, qui la cède ultérieurement aux radicelles, ou laisse exhaler les produits de sa décomposition sous la forme de gaz qui concourent à nourrir les feuilles des végétaux. PAYEN et CHARD. *Précis d'Agric.*, Tom. I, pag. 71.

può loro fornire, basterebbe a propugnarne l'utilità, l'antecedente riflesso sulla difesa dalle contrarietà meteoriche: basterebbe il solo fatto, che ad eccezione di grandine o infezioni nosologiche, nel campo lavorato a dovere, un discreto *prodotto* non può mai fallire.

SEZIONE II.

Del dirompere le terre o pastinarle.

25. L'**aprimiento** della terra, come chiamava il CRESCENZIO il lavorarla coll'*arare* o col *cavare*, è necessità: perchè *la saldezza della corteccia di sopra fatta per lo peso della terra medesima, e per lo scalpiciamento degli huomini e delle bestie, e per la percossa delle ventose piove e discorrimento, quella impedisce e che non riceve in sè di fuori, o che dalle sue parti d'entro alcuna cosa non manda fuori, donde la pianta fitta in essa germogli ecc.* (1). Le quali parole non sono che l'espressione in altri termini delle ragioni scientifiche esposte nella GEONOMIA (LIBRO IV), del *dirompere* la terra. Operazione che secondo COLUMELLA dee risolverla in polvere: per cui apprendeva al coltivatore di esaminar sovente se il campo sia bene arato; nè ciò solo col guardo, cui talvolta fa inganno la terra sui nascosti scanni distesa: ma col tasto altresì che meno è soggetto a sbagli, appressando e cacciando per traverso ne' solchi una pertica di soda fermezza. Se questa egualmente penetrò e senza intoppo, egli è chiaro che tutto il suolo ancor oltre fu mosso, ma se al suo passaggio qualche più dura parte s'oppose, mostra esser crudo il novale. I bifolchi vedendo farsi ciò spesse volte, non s'arrischiano a far gli scanni (2).

26. Ma la pertica di COLUMELLA quante volte non saprebbe penetrare in un campo anche arato egregiamente? Le *fette* sollevate dal vomere e rovesciate dall'orecchione rimangonsi tutte d'un pezzo, perchè trasversalmente non può l'aratro tagliarle se da sè non si spezzano e più o meno dividonsi. Se hassi adunque a ridurre il terreno, quanto si può, nello stato di maggiore divisione, se dee risolversi in quella polvere di COLUMELLA, l'arare soltanto, raro è che gli basti, e la natura stessa de' diversi lavori cui fo passo a descrivere, ne porgo saldo argomento.

Art. I. Pertugiare.

27. **Porare** il terreno o vuoi *pertugiarlo* per iscopo di lavorazione non è costume, credo, presso alcun popolo. Si bene, onde formare bucherelli per ricevere grani da germogliare, o più vere buche, formelle ecc. per accogliere pian-

(1) CRESCENZIO, loc. cit. Libro II, Cap. XV, Ediz. cit. Vol. I, pag. 63.
 (2) COLUMELLA, loc. cit., Libro II, Cap. IV. Ediz. volg. da B. DEL BENE. MILANO 1850, Vol. I, pag. 62.

ticelle erbacee od arboree da barbicarvi a dimora. Gli strumenti *perforanti* sono tuttavia qualche volta indispensabili anche oltre questo impiego diretto di collocazione di pianticelle o sementi, e del quale sarà in acconcio luogo discorso. Ad esempio, un prato il cui sotto-suolo argilloso, impermeabile, favorreggi il pullulare di carici, scirpi, ed altri ingrati foraggi, scapitandone per contro le graminacee o leguminose più utili, potrebbe talora riosanire la mercè di un *pertugiamiento*, per aggiustato modo, eseguito. Il qual lavoro ristabilirebbe per avventura l'efficacia di antichi fognamenti, per lo spessore del suolo sovrapposto, non più attivi. Anche per l'uopo di far sì che s'addentrino ingrassi in ispecie semiliquidi o liquidi ne' prati a fittissima cotica, il *pertugiare* non sarà svantaggioso. Eziandio quando muschi, e quello che i pratici chiamano *pelo di bue, di lupo* ecc. tappezzano le praterie alquanto spossate o invecchite, oltre il taglio coll'erpice, talune fiate non riescirebbe disutile un fitto e profondo *pertugiamiento*.

28. Lo **strumento** adattato per lavori di questa specie (prescindesi ora da quelli occorrevoli per sementazione, trapiantamenti ecc.), evidentemente non può essere che il rotolo pesante, armato di acconce punte di ferro. Ma il rotolo o cilindro qualunque, avendo due movimenti, l'uno di rotazione, l'altro di traslazione, le punte formeranno una scalatura, e non mai un pertugio. La meccanica ne insegnerebbe il modo di costruirlo, soddisfacendo alla desiderata condizione di eseguire fori e non graffiature: ma ne sarebbe il meccanismo troppo complicato, non riuscirebbe in somma un attrezzo rurale (1). Quindi non vi spendo altre parole, contento però d'aver chiarito all'agronomo di quali guise il *pertugiare* il terreno sarebbe utile come lavorazione del medesimo.

29. Per iscopo di **fognare**, il terreno si *pertugia* coll'*aratro-talpa*: del quale ho detto di già nel XII Libro, al § 278, e non può essere quistione ora che trattasi di *pertugiamiento* per iscopo di lavorazione.

Art. II. Coltrare.

30. Il **coltro** non è l'*aratro*, distinzione avvertita di già (Lib. I, § 2669). Per verità lo ALAMANNI pare ai cruschevoli l'adooperasse in senso di vomero in que' suoi versi (2)

*Poi le zappe, i marron, le vanghe, i coltri,
Le sarchielle, i bidenti e quell'altr'armi
Onde porta il terren l'acerbe piaghe
Sien messe tutte insieme.*

(1) Il rotolo dell'A. GASPARIK munito di piramide, o come dicesi, a punta di diamante, citato dal GASPARIK nel *Cours d'Agric* ecc. Tom. III, pag. 403, non serve che per seminerii ecc., come si vedrà a suo luogo: e richiede un'erpatura di traverso per coprire i semi riempiendo i pertugi.

(2) ALAMANNI. *Cultivaz.* 4, 99.

A me invece sembra che qui stia in luogo del vero coltro o coltellaccio di cui, a scanso d'equivoci, replico il disegno per tre fogge diverse.

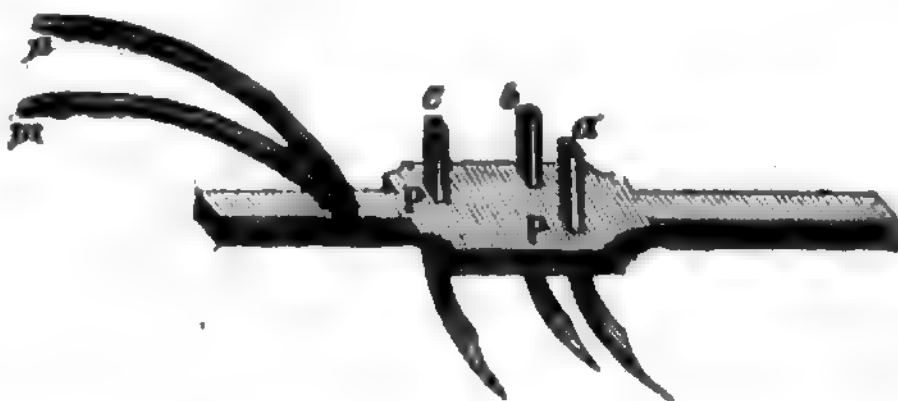
Fig. 2.



31. Il coltrare (*cultro terram secare*) è l'operazione di tagliare verticalmente il terreno, senza smuovere le parti tagliate. Benchè il coltro si applichi per utensile a molti attrezzi rusticali, ad *aratri*, ad *erpici*, a *graffioni*, a *scarificatori* ecc., ora vuolsi considerare nell'impiego unico di tagliare un terreno per diromperlo. Ad esempio: per dissodare vecchi prati, lande tappezzate di erica, qualche volta anche per meglio lavorare terreni ingramignati, o dirompere trifoliali, ti gioverà *coltrare* per lo traverso. Indi arando pel lungo non farai più quelle *fette* tutte d'un pezzo, oltrecchè i bovi faticheranno assai meno perchè la *fetta* s'andrà staccando e riversando successivamente ed anche con zolle più regolari ed uniformi. Se questo lavoro preventivo del coltro non giugne ad ottenere che la seguitante aratura pareggi quello della vanga, tuttavia se ne discosta un grado meno. Conciossiacchè la differenza tra l'arare e il cavare consiste anco in quella mancanza di taglio trasversale che la vanga eseguisce e l'aratro non può.

32. Lo strumento per coltrare è lo *scarificatore*, e il *graffione* di cui parlo più sotto (1), ma la figura 3 dimostra uno degli strumenti posti dal

Fig. 3.



(1) Uno sterminato coltro s'è veduto all'*Esposizione* di LONDRA, coltro di ferro temprato lungo metri 2,6, largo 27 centimetri, con 31 di grossezza nel calcagno armato di vomere, e componente l'utensile principale della macchina per sognare, dei FOWLEN e FAY di BRISTOL. La quale agisce mediante un argano mosso da uno o due paia di cavalli; con l'assistenza di sei uomini, in 32 minuti collocava a metri 1 sotterra 300 doccioni: ma è sì complicata, e ne sarà così parco l'uso che ne riservo al XXIX LIBRO la descrizione, da consultare intanto, se si voglia nel *Journ. d'Agric. pratique*, III Série, III Tome, pag. 259 a 261.

THAER nella classe de' *coltivatori*, e serve egregiamente per *coltrare*, quando però sia munito d'una piccola ruota come il *rastialoio* della figura 4, § 36. È però mestieri di tre avvertenze principali per usarne con profitto:

I^a *Avvertenza*. Se il terreno è da *coltrare* prima di ararlo e dissodarlo di qualunque guisa, difficilmente potrai adoperare più di due coltri. Lasciando nello strumento (fig. 3) quelli marcati *n* e *b* posti nella stessa linea di fronte, il lavoro riuscirà più regolare, più facile il governo delle *stegole* *m* ed *n*: ma fatichevole per gli animali più che adoperando due coltri alterni, *a* e *c*, ovvero *c* e *b*. La rotella sia di piccolissimo diametro, onde il coltro sporga al di sotto del pancone P P per la complessiva lunghezza eguale a quel diametro, e più la profondità cui si vuol pervenire col taglio del terreno. Dal che senz'altre parole comprendesi quali dimensioni di lunghezza e grossezza deggiano avere i coltri medesimi affinché sieno a bastante robusti, ricorrendo per la loro miglior forma a quanto è rinsegnato nel IV LIBRO.

II^a *Avvertenza*. Nel lavorato, quantunque il *coltrare* equivalga ad una specie di *controllagliare* (1) e debba agire per lo traverso, pure esige forza di traimento assai minore del *coltrare* prati e sodi qualunque. L'uso però della rotella ne' lavorati, è mal pratichevole; onde lo strumento s'adoperi nella guisa dell'*erpice*.

III^a *Avvertenza*. Nel cominciare il *coltramento* nel terreno sodo, è mestieri preparare con vanga e piccone la imposta nel suolo alla desiderata profondità, insinuandovi i coltri prima che gli animali da tiro si pongano in moto. Ove il terreno oltremodo resiste, forza è rassegnarsi ad impiegare soltanto due coltri collocati nella stessa linea del tiro, e vuoi del movimento, cioè un dietro l'altro; quello davanti, più corto, penetri solo per metà della lunghezza dell'altro, il quale addentrando nel taglio del coltro anteriore, lo compie alla dovuta profondità.

Art. III. Rastiare.

53. Il *giardinere* pensi al rastiare, dirai tu lettor benevolo: i lavori della terra son ben altro che ripulir viali, ed esagoni, o circoli per ispazzo dei *fioricultori*, o degl'infatuati pe' giardini all'inglese! È per verità n'avrò a discorrere nel XXV LIBRO: ma non per questo il lavoro del *rastiare* esce dalla schiera di quelli spettanti all'agricoltore. Ne' giorni anzi in cui scrivo queste linee, il veggo praticare con accorto divisamento in colesti campi del CANAVESE (2) per levare dalla sommità delle porche o quaderni ove si raccolse il maïs o formen-tone, le molte erbe inutili e nocive, ricacciandole così con porzione delle loro radici in fondo ai solchi affinché ne riesca più compiuto il sotterramento nella imminente seminazione del grano. Certo, tacer nol posso nè il debbo, questa *rastatura* è opera solo de' più solerti, ed eseguita ne' poderi più ristretti. Ma

(1) Vedi alla parola *Controllagliare* nell'Elenco al principio del Vol. I°, pag. LIV.

(2) Vedi la nota (3) al § 1610 del LIBRO XII.

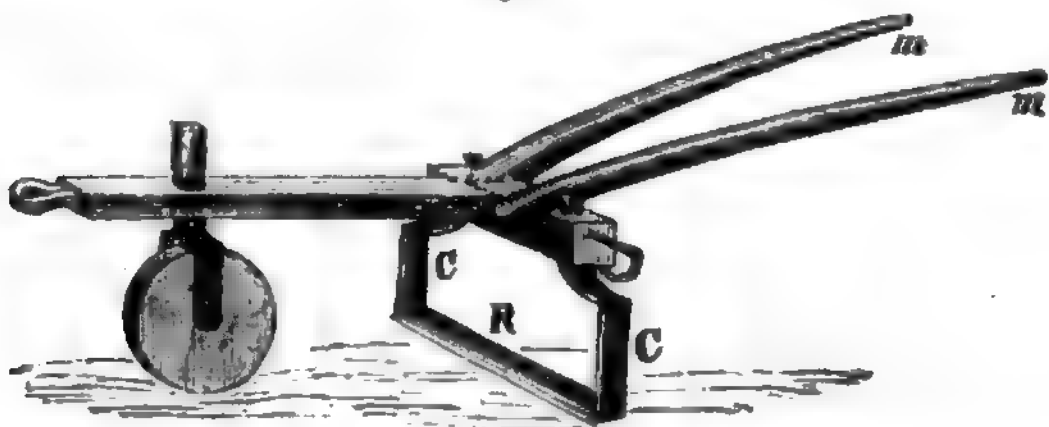
perchè ne' latifondi, nelle grandi *cascine* non vien fatta, è perciò men degna di esserlo, e meno vantaggiosa per gl'impigri che fannola? Gli è uno di que' tanti difetti della così detta *grande coltura*, la quale proporzionalmente è *grande* ne' suoi mezzi, e sempre *piccola* ne' suoi risultati.

34. Lo scortecciare per così dire il terreno, è lavoro, ne' dirompimenti degl'incolti, di qualche importanza. In alcuni paesi è universal costume toglier la cotica in porzione di prato (un decimo annuo circa della sua superficie) per adebbiare: pratica di cui sposi biasimo e lode nel **LIBRO I**, al § 2740, e nel **LIBRO XIII** al § 140 ecc. In generale ponendo mente all'unico scopo di tagliare la terra in tante striscie orizzontali e poco profonde, per l'emergenze che le coltivazioni speciali n'additeranno, gli è certo che levare una sottile crosta superiore al terreno col badile o colla zappa è lunga opera e dispendiosa: ma eseguito mediante un movimento continuo prodotto dallo sforzo dell'animale risulta quanto basta economico.

35. Vari strumenti s'adoperano per *rastciare*: tralasciando di parlare degli utensili da mano, due principali foggie di *rastiatoi* si possono adoperare. Ponendo mente infatti che il lavoro del *rastciare* si limita al taglio orizzontale del terreno, come invece quello del *coltrare* al solo taglio verticale si riduce, si comprenderà che si può agire collo strumento sopra una data larghezza tutta con un taglio, ovvero con diversi utensili applicati allo stesso strumento, i quali contemporaneamente compiano quel taglio medesimo. Nel 1° caso giova servirsi del *rastiatolo* inglese: nel 2°, di una specie di *rusticana*.

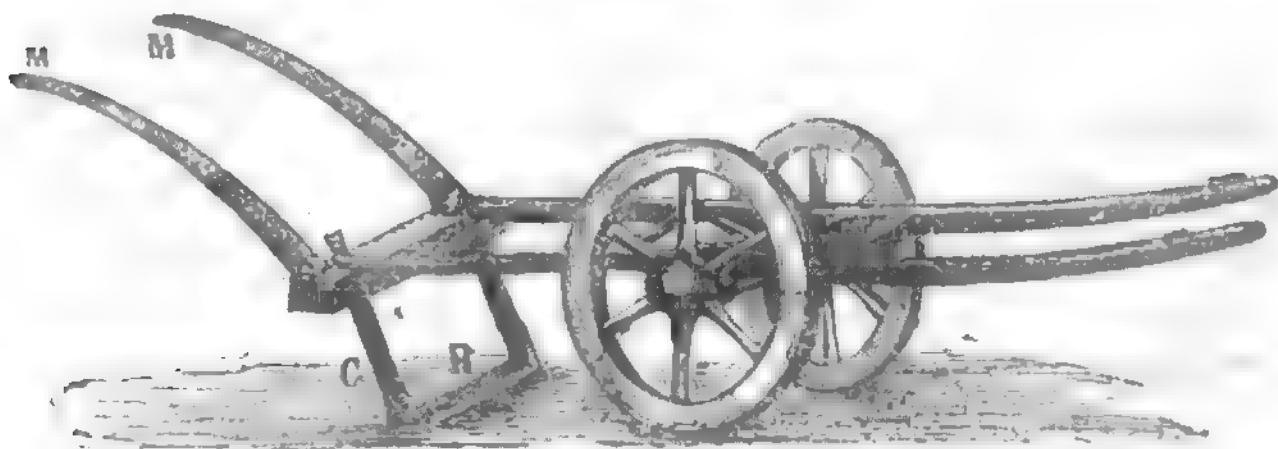
36. Il rastiatolo da cavallo, o inglese, è rappresentato nelle fig. 4 e 5.

Fig. 4.



Il primo è ad una ruota, il secondo a due. Il manico o le due *stegole* MM ed mm formano con la lama R tale angolo da non obbligare l'operaio a curvarsi per servirsene. La lama R vuol essere di ferro da falce. Gl'Inglesi vi attaccano un

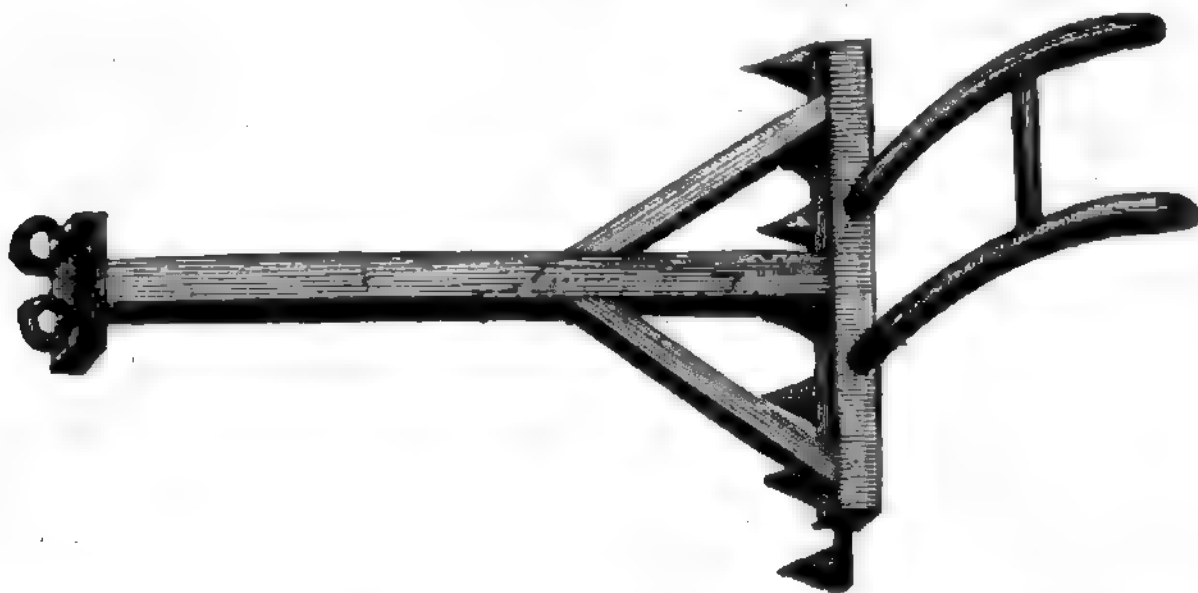
Fig. 5.



vigoroso cavallo, nè sen valgon soltanto per *rastciare* viali, ma eziandio per fare un lavoro traverso ne' campi. Agevolerà sempre il lavoro il foggiare i due sostegni CC a simiglianza di coltri. Uno strumento così semplice non reclama dischiaramenti ulteriori.

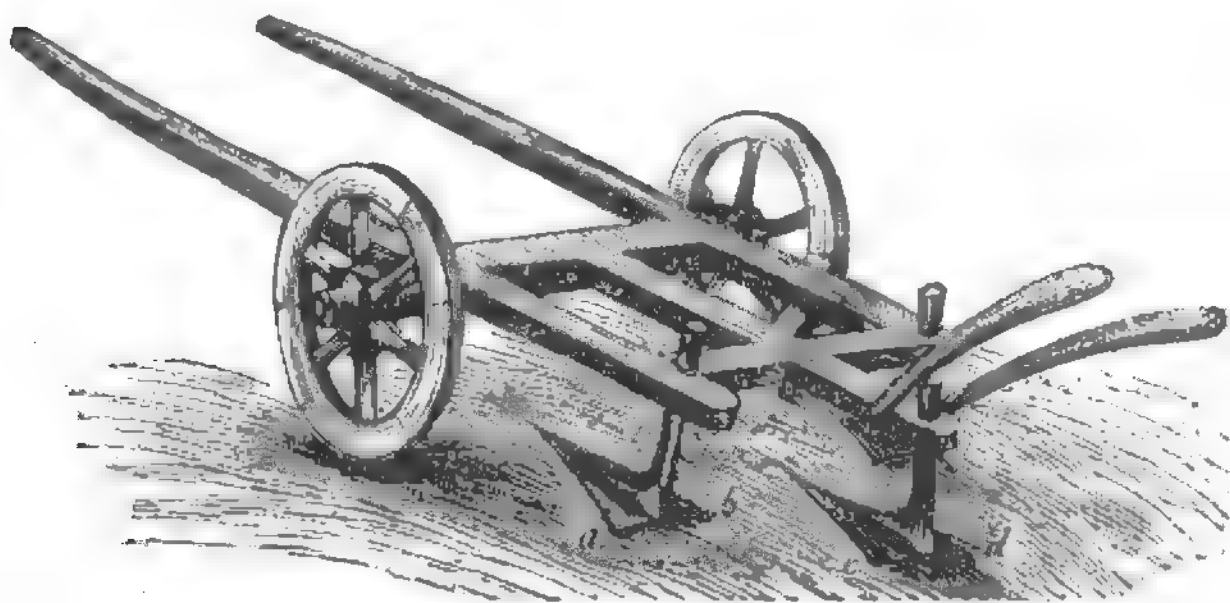
57. La **rusticana** da tiro, sarebbe di certa guisa una *vanga da cavallo* come gl' Inglesi la chiamano (1). Quella rappresentata dalla fig. 6 ci dimostra

Fig. 6.



le lamine triangolari in una sola fila; come sieno infisse, con gambo tagliente a guisa di coltro, nel telaio, si rileva esaminando la *rusticana* della figura 7

Fig. 7.



montata con due ruote, e fornita di tre lamine triangolari poste in due linee. Quando quelle lamine sono veri vomeri, allora lo strumento è realmente una *rusticana*: ma quando invece lamine piatte e taglienti, senz'altra spiegazione si comprende, come possano servire egregiamente da *rastiatoi*. Naturalmente la larghezza posteriore di cotali triangoli dee essere sufficiente perchè tutte insieme compongano, senza intervallo, la larghezza complessiva. Ad esempio, dove passa l'angolo *b* della lamina anteriore *ab*, dee successivamente pervenire l'angolo *c* della lamina seguente *cd*.

(1) *Horse-hoe*. Però più innanzi vedremo la vera *vanga da cavallo*.

Art. IV. Arare.

38. La Scienza agrologica, investigando (nel Libro IV) le diverse forme del più noto e più vantaggioso strumento adoperato per lavorare la terra, ebbe a farci comprendere che un perfetto aratro è ancora desiderato. Gli agricoltori perdurano da secoli adoperando quelli de' padri loro in ciascun paese, in ciascun distretto: conciossiachè nella stessa provincia offrono gli aratri modificazioni che nulla tolgono di spesso al suo insieme, ma li rendono nell'effetto radicalmente diversi. Da forse mezzo secolo, o poco più, alcune correzioni si adottarono ne' più difettosi, ed una folla di nuovi aratri vennero costrutti, lodati, criticati, o di poi spesso, in fuori che dai loro inventori, abbandonati. Lusinghiero il problema di costruirne uno universale: un aratro modello, a forza di registri adattabile ad ogni superficie, ad ogni qualità di terreno! Arturo YOUNG, il THAER, il PICTET, lo SCHWERTZ, per tacere d'altri non pochi, vagheggiarono cotale idea: alcuni anche pervennero in parte ad attuarla, siccome il MACHET, il DOMBASLE, il RIDOLFI (1), il SAMBUY, sia creando il lor tipo da nuovo, ovvero deducendolo con mutamenti importanti dall'aratro Belgio, dallo Scozzese, o da altri. Ma l'aratro unico, l'aratro incensurabile, l'aratro per tutti i luoghi, terreni, e lavori, è impossibile: n' ho detto le ragioni a sufficienza in quel IV Libro, facendo seguito ai pochi cenni dati nel 1° (2). Similmente ho a bastante chiarite le regole dell'operazione stessa che l'aratro dee eseguire, o quindi poco rimane a dichiarazione delle pratiche norme che delle accennate regole formano l'applicazione.

I. Qualità dell'aratro.

39. Le forme degli aratri si poteano altra volta partire in otto come disponea F. RE nel gabinetto agrario della Università di BOLOGNA; io li distinguerò in *semplici* e *composti*, cioè in aratri senza o con ruote analogamente alla divisione richiamata dal MORETTI (3) e ne qualifico 12 fogge.

(1) Replicherò quanto scrissi altra volta su questo proposito: « I Toscani chiamano coltro toscano quello ch'io chiamo aratro Ridolfi, perciocchè ritengo dovuto il perfezionamento ed estesa applicazione di questo strumento rurale a quel Principe della Toscana agricoltura, benchè secondo il medesimo se ne debba l'invenzione al LAMBRUSCHINI, altro celebre agronomo ecc. Da quanto leggesi però nella Bibl. Agr. del prof. MORETTI, il coltro toscano appare solo una modificazione dell'aratro belgico ridotto dal MACHET, poi da ultimo dal march. RIDOLFI, con aggiunta del regolatore DOMBASLE. Il CALINDRI espose pure alcuni titoli a quest'invenzione. FELSINEO, Anno II, pag. 255. Forse questa storia dell'aratro RIDOLFI non è abbastanza esatta, ma come dissi allora, lascerò i nomi degli inventori per discorrere delle cose ».

(2) Nel IV Libro (non ancora pubblicato) stanno le ragioni per cui da un lato il giudizio del PICTET, memorato nel Congresso degli Scienziati a Torino (Sez. d'Agronomia) onde proclamava egli l'aratro Piemontese il migliore fra gl' Italiani a lui noti, era esatto, mentre sott'altro aspetto è lungi dal vero. V. nota 3 al § 48.

(3) MORETTI. Bibl. Agr., Vol. III, pag. 12.

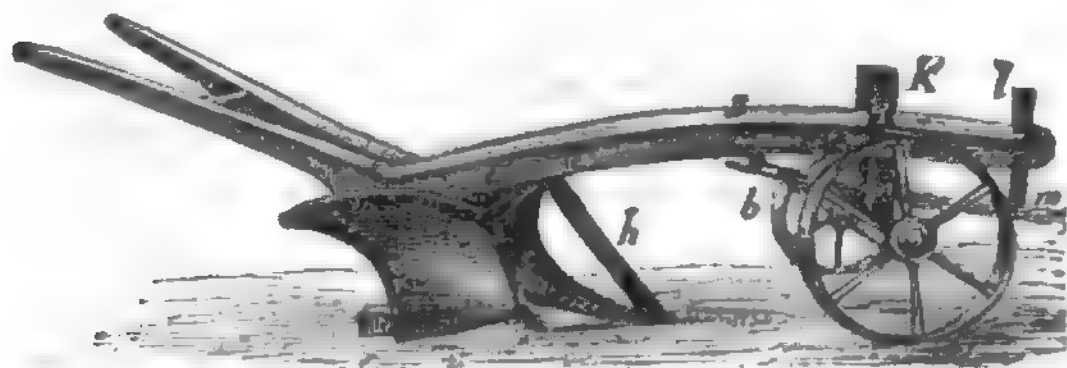
- | | | |
|------------------------|---|--|
| Aratri semplici | { | 1° Aratro col solo <i>vomero</i> , <i>stiva</i> e <i>timone</i> . |
| | | 2° Il medesimo coll'aggiunta di un <i>orecchio</i> . |
| | | 3° " con di più il <i>coltro</i> . |
| | | 4° " col <i>coltro</i> ed <i>orecchio</i> a <i>vomero</i> dimezzato, e doppia <i>stiva</i> . |
| | | 5° " col <i>coltro</i> laterale al <i>vomero</i> ovato, ed una <i>stiva</i> sola. |
| | | 6° " con due <i>orecchi</i> . |
| | | 7° " con <i>orecchio</i> mobile. |
| Aratri composti | { | 8° " doppio, ossia destro e sinistro. |
| | | 9° " con una <i>ruota</i> . |
| | | 10° " con <i>sterzo</i> o <i>carretto</i> a due ruote. |
| | | 11° " con più <i>vomeri</i> e <i>carretto</i> . |
| | | 12° <i>Aratri multipli</i> , o <i>poliomeri</i> . |

Ma ne' recenti anni tante modificazioni si eseguirono, in ispecie coll'aggiunzione di *registri* di forme diverse, colle piccole ruote attaccate nella *freccia* senza *carretto*, coll'aggiunta di un *vomere* posteriore onde cambiare l'*aratro* *destro* nel *mancino*, che il classificarli riesce assai malagevole. Affinchè non nasca equivoco (1) aggiungo il disegno e la descrizione d'uno degli aratri più commendati, coll'aggiunta del *carretto* dal RIDOLFI preferito.

40. L'*aratro zoppo*, così detto, perchè avente ruote ineguali, è molto più antico di quello del DUMERIN, perchè in Bolognese ho sempre veduto, in ispecie per *ravagliare*, apporre una ruota di molto maggior diametro, ove dee percorrere nel solco. Con questo mezzo semplicissimo non havvi uopo di tutto quel meccanismo del DUMERIN: tuttavolta congiunto all'*aratro* toscano l'ho per uno de' migliori strumenti e ne traggo la originale descrizione del RIDOLFI, le cui parole non possono che recare pregio ed utilità a questi poveri studi.

41. « Ecco nella fig. 8 lo *sterzo* DUMERIN (2) applicato all'*aratro* toscano.

Fig. 8



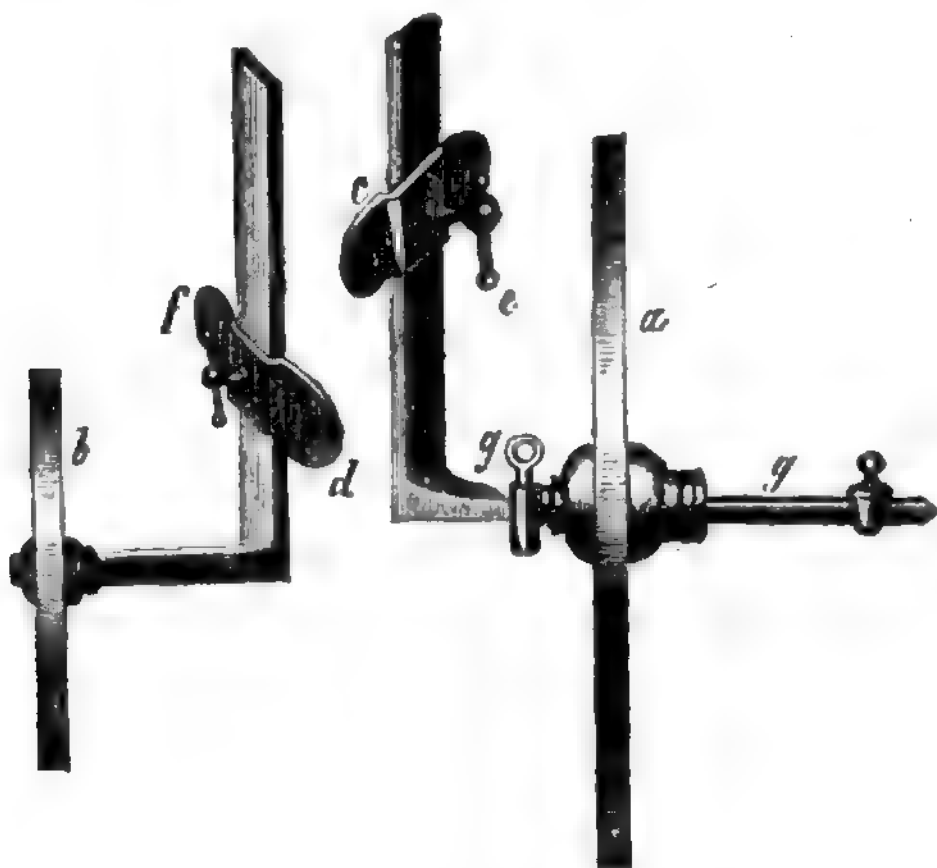
Ha due ruote ineguali *a b*; la minore destinata a camminare sulla superficie del campo da lavorare; la maggiore discende sul fondo del solco aperto dal *vomere*, il quale frattanto, anche in terreno fortemente inclinato, si muove in

(1) E ciò in considerazione della pubblicazione del presente LIBRO XIV anteriore a quella del IV, ove la GEONOMIA contempla le forme migliori degli aratri per la diversa natura de' lavori da farsi nel terreno.

(2) RIDOLFI *Del coltro zoppo*, ecc. Memoria letta nell'adunanza de' GEORGICHI del 6 agosto 1837. *Continuaz. degli Atti dei GEORGICHI*, vol. XV, pag. 238, ecc.

piano perchè sostenuto appunto dalla parte inferiore della ruota più grande. L'asse di questa ruota (fig. 9) vedesi più lungo assai di quello della corriapon-

Fig. 9.



dente, e quindi eccede quanto strettamente richiedesi dalla esigenza del mozzo. Due anelli *gg* mobili lungo l'asse medesimo che posson solidamente fissarsi a piacere col mezzo della rispettiva vite di pressione, contengono fra loro in qualunque punto dell'asse il mozzo, e conseguentemente la ruota, e così la carreggiata si allarga o si stringe secondo il bisogno della località, e massimamente in proporzione della lunghezza del taglio che vuolsi ottenere dallo strumento.

42. Quando è fissa la disuguaglianza fra le due ruote e calcolata sull'ordinaria profondità dei lavori, nuoce nei casi eccezionali; i quali se pochi quanto alle esigenze dell'arte, son poi moltissimi quanto alle necessità naturali, specialmente nei luoghi di collina e di monte. Laddove dunque verificavasi troppa o poca la differenza prestabilita fra le due ruote, esse divenivano sempre un impaccio, spesso un ostacolo invincibile al buon andamento dell'aratro. Ma il DUMERIN immaginando la sala spezzata in due tronchi piegandoli a squadra ambidue, ed i bracci che risultano verticali *K* facendo passare lateralmente alle *bure*, fra due ciappe *c, d* solidamente fissate alla medesima, e in modo che i detti bracci mobili in esse di basso in alto, o viceversa, vi rimanghino stabilmente fermati per la pressione di valide viti *e f* strette coi forti manichetti, ha reso variabile a piacere quella differenza tra le due ruote; ha trovato una facil compensazione in tutti i casi nei quali i diametri di esse non fosser proporzionati al bisogno; ha fatto in modo che qualunque sia la profondità voluta del lavoro, qualunque l'inclinazione incontrata del suolo, possa l'aratro munito del di lui *sterzo* camminar sempre in piano senza opera del bifolco, quanto all'affaticarsi per ottenere l'intento stesso manovrando alle stegole.

43. In alcuni di simiglianti attrezzi si riconosce un grave difetto nell'avere una ruota mal situata per servir di solido punto di appoggio, quella cioè che

sotto la bure trovasi nella direzione che poi segue il coltello *k* (1) ■ che rende facilissimo il caso che l'istrumento trabocchi a sinistra. Invece il poter graduare la differenza di piano tra le due ruote, è potentissimo mezzo per guidar l'andamento del vomere, e quindi a ragione il DUMERIN chiama questa parte del macchinismo il *gran regolatore*, possedendo poi l'istrumento anche il piccolo regolatore a denti *l* similissimo a quello DOMBASLE già adottato dal RIDOLFI nel coltro toscano.

44. Per questa riunione de' due regolatori lo istrumento aratorio procede per se medesimo infisso nel suolo, perchè si ha una pressione che convenientemente applicata ed aggiunta al peso dell'istrumento lo mantiene nella posizione voluta. E qui il DUMERIN vince lo stesso aratro GRANGÈ perchè quest'effetto si ottiene con semplicità maggiore e con scapito minore di forza motrice.

45. In ogni coltro, affinchè il vomere si mantenga alla voluta profondità del terreno, deve il bifolco che lo dirige adoperare o forza o destrezza. Forza, se, mal applicata essendo la potenza, tende più o meno a far uscire il ceppo dal solco, ed allora il bifolco dee reagire sopra le stegole comprimendole, o gravitare sopra al tallone col proprio peso, come si vede accadere in tutti gli aratri comuni, nei coltri a stanga rigida come il RIDOLFI, ed in quelli pure a carretto di molte contrade d'Italia. Destrezza, se assai meglio applicata la forza motrice come nei coltri a catena e specialmente nel ROVILLIANO, basta che il conduttore dell'arnese mantenga l'equilibrio tra le varie parti dell'istrumento appena mostri alterarsi; lo che si ottiene con indicibile agevolezza, ma non senza concorso d'intelligenza.

46. Nell'**aratro Grangè** per ottenere che cammini solo, l'inventore adoprò la forza, perchè fece che una parte di quella motrice si cangiasse in pressione costantemente applicata alle stegole del suo strumento.

■ Il DUMERIN quasi può dirsi che adoperasse la destrezza, tanta poca forza sottrasse a quella del tiro per convertirla in pressione, ma solo al bisogno, ed applicandola laddove col minimo di quantità ottener si potea il massimo effetto alla punta cioè della bure. Oltre al peso delle ruote ivi apposte, gli basta per ottenere l'effetto di situare il piccol regolatore a denti *l* un poco più alto di quel che occorre per ottenere un lavoro di data profondità. Questo eccesso, per così dire, di direzione in basso si cangia in aumento di peso, in pressione sulle ruote stesse, poichè dalla loro presenza è impedito il reale abbassamento della bure. Quindi ben fisso divien lo strumento nel suolo quasi per virtù propria, e se in questo non vince il GRANGÈ, certo non gli cede; ma lo supera poi immensamente nel rientrare da se medesimo al taglio, se ne sia uscito per forza invincibile, mentre in questo riesce infelice in molti casi il GRANGÈ, che però non ha potuto sostenere il suo credito nelle terre non omogenee, e che si lacerano ■ si schiantano piuttosto che si taglino nel lavorarle. Ed è chiaro il

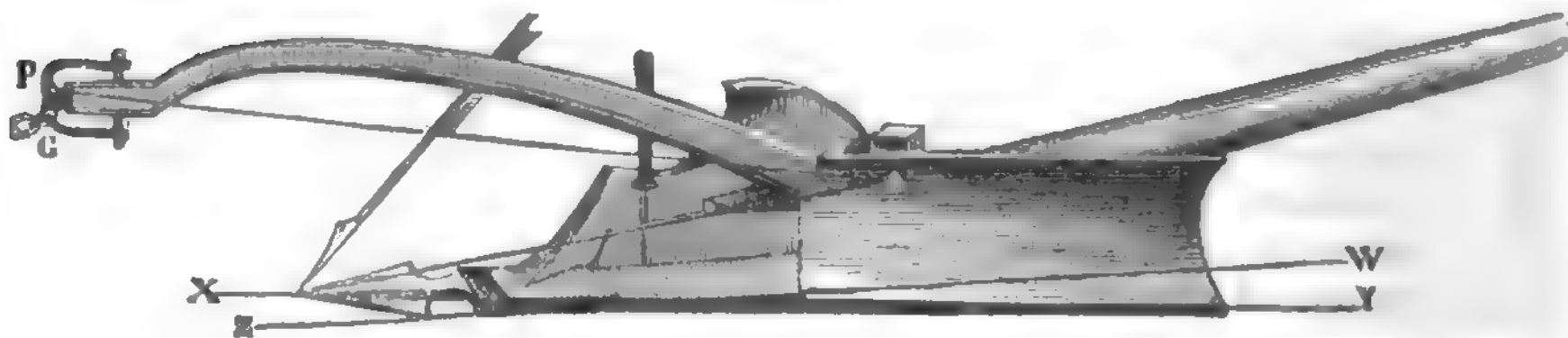
(1) Nella fig. 8 vedesi questo coltello unire la bure al vomere, ed essere rettilinea; così io lo feci disegnare altra volta negli Atti dell'Accad., ma non sempre nella mia fabbrica riceve quella forma. Si adotta spesso per lui una foggia curva. La cosa però non è indifferente, e i committenti dovrebbero indicare quale preferiscono secondo l'indole dei loro terreni e gli usi speciali ai quali vuolsi destinar l'istrumento. Nota del RIDOLFI.

perchè sia così. Nel congegno **GRANGÉ** la pressione è diretta sul tallone piuttosto che sulla bure come nel **DUMERIN**, e quindi questo più di quello volge in basso all'occorrenza la punta del vomere, e lo dispone a penetrar nella terra col progredire ».

47. A bello studio ho riportato questo squarcio del **RIDOLFI** perchè dimostra praticamente la importanza e validità de' principii razionali, sullo stesso argomento esposti nel IV LIBRO. Avvegnachè sia ora proposito piuttosto del modo d'eseguire i lavori che degli strumenti con cui si fanno (perchè a bastante in quel medesimo LIBRO n'è discorso) tuttavolta la preallegata discussione tornava opportuna, come lo sarà il rammentare con disegni le già descritte diverse forme, o altre nuove de' rustici attrezzi delle cui qualità ed uso è da riparlare nel senso delle tecniche norme.

48. Un **buon aratro** tutti pretendono averlo (§ 38), niuno il possiede, perchè un aratro perfetto, lo argomentai nel IV LIBRO, è ancora da fare (1). Nel qual LIBRO sono discusse le forme più adatte sia delle parti che dello insieme dello strumento: onde mi limito ora ad alcuni avvertimenti, o pratiche viste per qualunque sorta d'aratro indispensabili. La sua più essenziale proprietà, per ridimostrarlo ancor praticamente, consiste nel prestarsi a scavare il solco o *piegata* (2) più o meno profonda, ciò che alcuni chiamano *intrusione*. Scelgo quello tra gli aratri Piemontesi, che appunto il **PECLET** lodò fra i migliori (5); supponi che re-

Fig. 10.



golarmente tracci il solco alla profondità XY (fig. 10) quando il punto d'attacco sia in G; per farne uno più profondo, il gancio da G togliesi, ed infilzasi in P ed allora l'aratro cammina secondo la linea WZ. O il suo procedere orizzontalmente, com'è per le leggi della meccanica indubitato, è il migliore ed allora quel disporsi secondo la linea ZW è assurdo e dannoso: o vuoi questa la

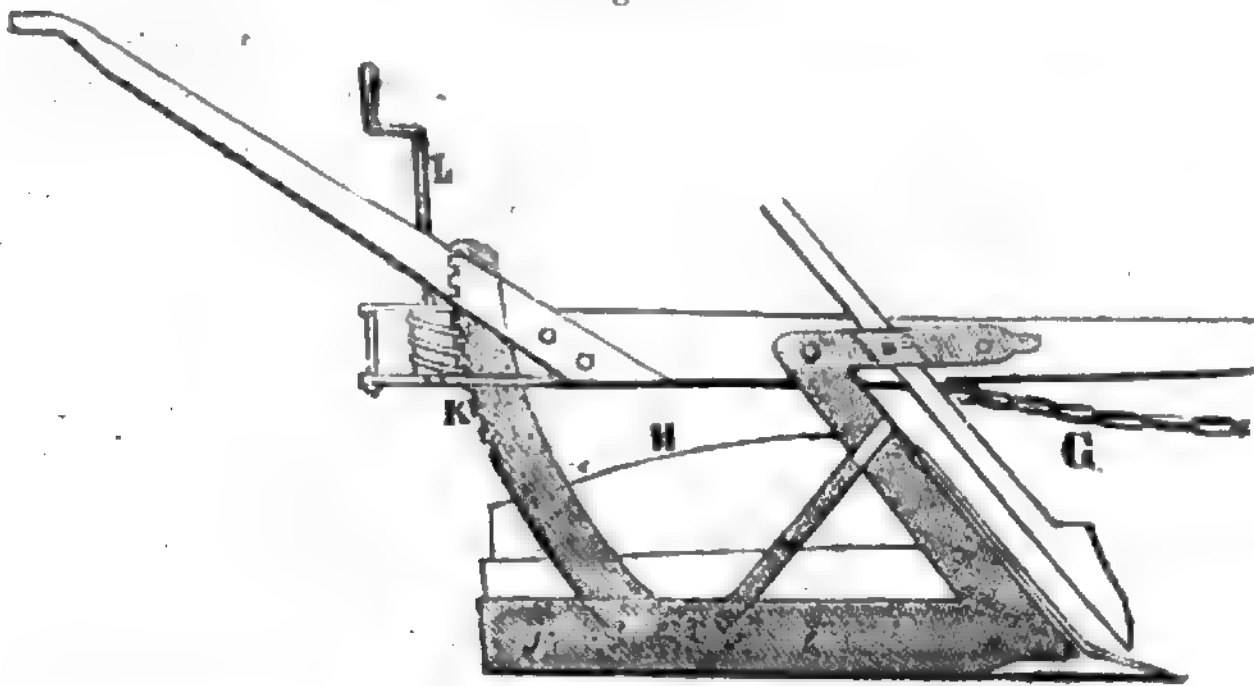
(1) Nel 9° anno della Repubblica francese, il chimico **CHAPTAL** ministro dell'interno propose il premio di 10,000 franchi per colui che presentasse un nuovo aratro semplice, economico ed esente dei difetti di tutti gli altri. La Società Agronomica della Senna, quantunque diversi aratri le fossero spediti, dietro il bellissimo rapporto che ne fece **F. DE NEUFCHATEAU**, non ne giudicò veruno meritevole del premio.

(2) Adotto il vocabolo *piegata*, usato pure dal **LAMBRUSCHINI**, per lo escavo diretto assolato dall'aratro affine di non confondere con solco: quindi non si confonda col significato di *scanno*, come avvertii nell'ELENCO al vol. 1, pag. LVIII.

(3) I difetti gravissimi di questo strumento appaiono anche dalla figura, e furono sagacemente e imparzialmente dimostrati dall'ottimo giudice in questa materia sig. Marchese **Emilio DE SANBURY** nelle sue *Considerazioni* ecc. Gazz. dell'ASSOCIAZIONE AGR. Anno I, pag. 345 ecc.

miglior linea ed allora l'altra è improvevole. Conciossiacchè, non v'ha ragione perchè un solco più o meno profondo non debba essere scavato mediante uno sforzo agente nella medesima direzione. Ma rispondono quasi tutti concorde-mente i sindacatori di questo sì complicato, studiato, scrutato e non mai risolto problema, l'*intrusione* del vomero dipende dall'apertura dell'angolo che forma la *bure* nella sua unione col *dentale*: invece a forza di chiavi, registri, regolatori, carretti, ecc. tutti, per variare la *intrusione*, variano l'angolo della *bure* colla linea del terreno, e non mai col *dentale*. In A è d'uopo che sia collocato l'ingegno che dee far variare l'angolo tra la *bure* e il corpo dello strumento; ingegno che sarebbe pur tanto comodo pel bifolco: il quale senza fermar gli animali nè recarsi al punto d'attacco per cambiarlo, piegandosi appena sul corpo dell'aratro perverrebbe a governarlo di suo grado. Ma non saprei proseguire senza replicare quanto sta nel IV LIBRO, e mi starò, riportando la fig. 11, la quale dimostra quello dei congegni che per ottenere il fine indicato, s'immaginò dal GEOFFROY.

Fig. 11.



49. Le **condizioni** che si pretenderebbero dagli aratri adempiute, sono incredibili. Oltre quella del variar l'angolo tra la *bure* e il *dentale*, di cui il ROZIER, il BOSC e il DU BOIS parlano di continuo sopra strumenti in cui quell'angolo è perfettamente invariabile, si vuole ad esempio *Che l'aratro non abbisogni tutto al più che di due bestie per trascinarlo* (1): dunque un aratro dovrà richiedere eguale forza per fare un solco profondo 15 centimetri come uno di 40 ! lo stesso per *riarare* in Marzo come per dirompere in Luglio uno stoppiaio ! Veggo interi paesi ove non s'adoperano mai che due bovi, ed altri ove giammai meno di due paia e d'ordinario tre, e quattro ; ma prescindendo dalla differenza tra un terreno d'alluvione, e un'argilloso, colà dove si attaccano solo due animali, vidi sempre *piegate* fonde 15 a 18 centimetri, nè mai 25 a 30, e più ancora come là dove non con una coppia, ma con mute d'animali si ara. Anderà l'aratro con un sol paio: ma statevi contenti di scalficare, di veder mal

(1) Du Bois, Corso compl. e simpl. d'Agric. PARIGI, 1825.

Istituzioni d'Agricoltura. V. III.

sepolte l'erbe, mal coperto il concime, e di ricoglier per medio il 4 o il 5, anzichè l'8 e il 10 per uno di semente.

50. L'angolo cui niuno pensa, ■ dovrebbe pur farsi variabile (LIBRO IV) è quello del rovesciatoio colla freccia. Dirò meglio, è quello che formano le due linee che partono dagli angoli del tallone convergendo nella punta del vomere. Il titolo onde il pregio dell'aratro PIEMONTESE (§ 48), risulta da cotale disposizione, il cui beneficio agevolmente si comprende dai pochi cenni recati nel CAP. VIII del I. LIBRO al § 2611 sul *canoe*. Lodo le speculazioni dell'ARBU-THNOT (1), del JEFFERSON (2), del LAMBRUSCHINI (3), del RIDOLFI (4), del SAMBUY (5), perchè realmente a grado a grado si è pervenuto coi loro studi commendevolissimi alla soluzione prossima del problema: ma io tengo che si possa raggiugnere anche più razionale, e vantaggiosa nella pratica seguendo le relative investigazioni nel IV LIBRO discusse. Tra le quali la minore possibile grandezza del prefato angolo, e la condizione di ridurre il vomero e l'orecchio come costituenti d'una sola superficie (6), benchè separati per agevolar l'uso dello strumento (7) sono modificazioni che la pratica avrà molto a grado se la teorica giugne a prescrivere i modi di farne aggiustatamente l'applicazione.

L'orecchio poi non dee comprimere il terreno che svolge; dee preferirsi di ferro o di ghisa, benchè qualche volta ne' terreni umidi ed argillosi, secondo il DOMBASLE, questi scivolino meglio per avventura sul legno che sulla ghisa.

Il **coltro** (o *coltello*, come il dicono quelli che *coltro* chiamano l'aratro) dovendo fare il taglio verticale della fetta, sia abbastanza lungo per toccare colla punta il fondo della *piegaja* da aprire, ■ sorpassare alquanto, colla parte che taglia, la superficie del quaderno, ■ del terreno qualunque da arare. Il coltro concavo, ovvero se retto situato obliquamente all'indietro, mantien sotto, come dicono i pratici, l'aratro, tendente spesso o per durezza del suolo, o per la direzione della linea del tiro, ad alzarsi ed uscire anche dal terreno. Si trovi nella stessa linea della punta del vomero ed in linea quasi verticale (8), ma un poco inclinata all'infuori dal basso all'alto. Nel IV LIBRO s'è pur chiarito come e quando giovi l'addizione di altri *coltri* proposta dal DÉSINÈ e viceversa assentendo all'autorevole opinione del SAMBUY, non che del DOMBASLE, sia necessità di sopprimere il coltello ne' terreni molto sassosi.

(1) Journ. de Physic. oct. 1775.

(2) Ann. du Musée d'Hist. Nat.

(3) LAMBRUSCHINI, Mem., V. Giorn. Agr. Tosc., n° 21, 1° Trim. 1828.

(4) Giorn. Agr. Tosc. 1834, 1835, ecc.

(5) V. Giornale dell'ASSOCIAZ. AGRARIA, 1846.

(6) Tra le curve migliori risulta proposta nel IV Libro una *plettoide*, ed anzi l'*elicoide* del LAMBRUSCHINI, ■ meglio la curva mista del RIDOLFI figlio, ma tracciata sovra una superficie cilindrica che abbia per base un'elissi. Mi pare che gli egregi autori citati non abbiano abbastanza fondato le loro speculazioni sulla larghezza della fetta tanto inferiore alla sua altezza, quanto la *piegaja* dee riuscire più profonda che larga.

(7) Nel IV Libro s'è pur notato la convenienza del coltro così inclinato nel senso laterale ed all'infuori, perchè il piano dell'aratro che rade il terreno sodo abbia una leggiera inclinazione pure all'infuori, e gliene venga aperta la strada dal vomere.

(8) *Si ce n'était l'usure plus rapide du soc et la nécessité de le changer, ou de le travailler pour le regarnir d'acier, tandis que le versoir dure autant que la charrue, ou pourrait fabriquer d'une seule pièce ces deux outils élémentaires.* CASPARIN, loc. cit. Tom. III, p. 146.

Il **vomero** (foggiato a lancia quanto si possa) avendo l'ale taglienti, egual per gli aratri a doppio orecchio, abbia più larga la destra della sinistra per gli altri a un orecchio solo. La larghezza alla base dell'ala destra eguagli la larghezza del soleo: lo che per mia stima non si può conseguire senza dare al vomero la forma assegnatagli nel IV LIBRO.

51. Del **dentale**, della **bure**, del **carretto** non istimo occorrevoli altre parole di giunta a quelle del detto LIBRO. Piuttosto riepilogo alcune avvertenze che l'agronomo non dovrebbe giammai dimenticare.

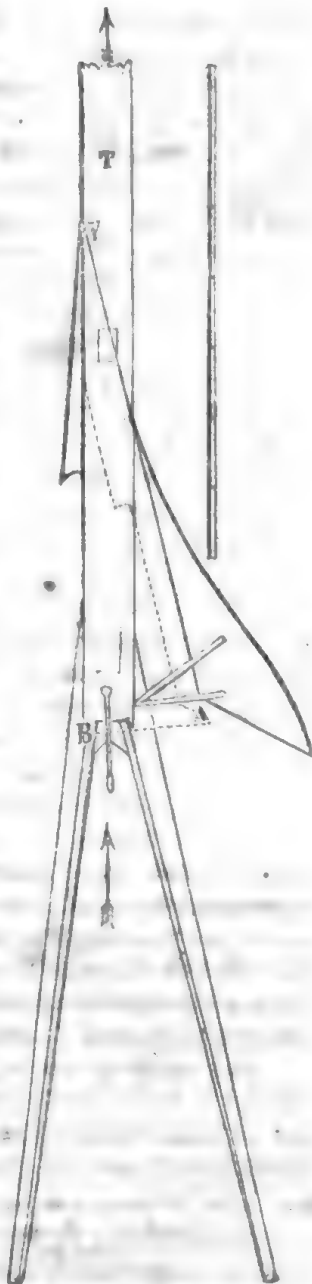
I° L'**aratro composto** cioè col carretto (a confronto del semplice) eseguisce il lavoro più uniforme, affatica assai meno gli animali, è più comodo per l'aratore, semprechè abbia alte ruote, o diseguali quand'una dee correre nella piegaia antecedente: se a basse ruote, affatica gli animali più dell'aratro *semplice*, ossia senza sterzo (1).

II° La **resistenza** che produce l'*aratro* è in rapporto diretto dell'area rettangolare formata colla linea della profondità della piegaia, e colla maggior larghezza del vomero quando l'aratro è fatto a dovere, vale a dire la larghezza suddetta non è superata da quella del tallone posteriore. Quando l'orecchio non è che una tavola piana, allora v'è da aggiugnere un buon terzo d'aumento di resistenza.

III° La **resistenza** si calcola tra i 200 e i 500 chilogrammi: il vomero, il coltro, e l'orecchio la deono offrire in una proporzione tra loro :: 15 : 7 : 1 se la terra è tenace. Se sciolta :: 7 : 5 : 1. Dunque se il vomero cagiona una resistenza come 260, il coltro la recherà di 140, e il rovesciatoio di 20 : totale 410. Invece se la complessiva resistenza sia poc'oltre 200, il vomero ne recherà 112, il coltro 80, l'orecchio 16. Numeri assai variabili come argomentasi nel IV LIBRO, ma in pratica di sufficiente approssimazione.

IV° Il **peso dello strumento** sia il minore possibile, senza nuocere alla solidità necessaria.

Fig. 12.



(1) Non essendo ancora pubblicato il IV LIBRO, potrà, chiunque dissentisse dalla citata opinione, vederne le prove nella Mecc. Agric. del GASPARN. Loc. cit. T. III, pag. 159 ecc.

V° La **traccia** che dee percorrere l'aratro segua la direzione parallela che dovrà mantenere sempre l'asse del corpo o del vomero dello strumento.

VI° La **lunghezza** del medesimo sia sempre quanto si possa maggiore della larghezza e nel suo piano, come dà a vedere la figura 12 nella proiezione BVA, s'accosti alla forma d'un triangolo rettangolo di cui sia l'ipotenusa tutto il taglio della punta V del vomere all'estremità A della base del rovesciatoio; il cateto più lungo V B parallelo all'asse della bure T e del vomere V: il minor cateto B A eguale alla maggior larghezza del solco da ricavare. Il dentale di tutti gli aratri presenta una base più o meno larga affinchè cammini piano sul fondo della *piegaia*. Ma il SAMBURY riconobbe, e dimostrò col fatto nella sua foggia d'aratro che quella base è inutile se non forse nociva, e il di lui dentale non presenta che una sottile costola contro il fondo della *piegaia*, che perciò non lascia nè comprime.

II. Qualità del bifolco.

§ 1. L'**antichissima pratica** dell'arare (1) viene generalmente eseguita dall'uomo a forza di semplici prove, giacchè non ha cognizione de' difetti o de' pregi dello strumento che adopera. Di guisa che, coll'esercizio apprende a fare un sufficiente lavoro che non sa eseguire se gli si dia un aratro meno imperfetto, finchè per nuove prove non si persuade che sia migliore del suo, e non si è col nuovo di certa guisa domesticato. Del modo di governar l'aratro era indispensabile dire nel IV LIBRO, trattando dell'appropriazione del terreno allo sviluppo della vegetazione, dopo aver dimostrati gli strumenti da ciò. Ora mi limito ad alcune pratiche norme che si dee procacciare di far eseguire dai bifolchi.

L'*aratore* quasi ritto s'appoggia sul manico dell'aratro, s'è d'alta statura (2): adunque non curvo innanzi: come tanti che si fanno portare dalle stive. L'aratro dovrebbe avviato camminare da solo, e l'azione del bifolco non avrebbe ad esercitarsi che incontrandosi in radici, in grossi ciottoli, supponendo la superficie del campo regolata secondo le norme del precedente LIBRO, e che gli animali sieno addestrati, mansueti ed obbedienti alla voce del lavoratore. Si abbandoni, come consiglia il DOMBASLE (3), lo strumento a se stesso per 15 o 20 passi. Se troppo s'affonda, o tende ad uscire di terra, se disvia dalla direzione del tiro, o l'istrumento è pessimo, o è male aggiustato. Quando vedi il bifolco faticare soverchio, or premendo, or portando di peso le stive, or pie-

pag. 133 e seguenti. Senza l'addizione del carretto gli animali oltre al tirare sono forzati a portare, ed i cavalli ed i muli ne risentono anco più il peso, perchè costretti a subire quello sforzo colla coppa mediante il collare, e non colla schiena a mezzo del basto, come quando adempiono ufficio di somieri.

(1) N'era così comune l'uso sin tra gli antichi Ebrei, che Mosè prescriveva *sex diebus operaberis: die septimo cessabis arare et metere*. Exod. XXXIV. 21.

(2) *Nam longissimum quemque aratorem, sicut dixi, faciemus, et propter id quod paullo ante retuli, et quod in re rustica nullo minus opere fatigatur prolixior, quia in arando stivæ pene rectus innititur*. COLUMELLA R. R. Lib. 4, cap. 9. Ma Plinio: *Arator nisi incurvus prævaricatur*. Hist. Mund. Lib. 18, c. 19.

(3) *Almanach du Bon Cultivateur*.

gando lo strumento a destra o a sinistra, puoi ritenere che i bovi durano doppia fatica, che il lavoro riesce mal fatto. Per verità dove il terreno ha durezza eccessiva, la mano dell'uomo dee reggere l'aratro incessantemente, perchè aumentano le cause tendenti a cacciarlo fuori di terra (1). Ma se lo strumento sia buono, il regolatore ai dovuti segni, ed abile il bifolco, l'opera sua non sarà che a quando a quando un previdente ritegno, una leggera pressione.

53. Solchi eguali e diritti faccia il bifolco, se altrettanto del bello e del buono gli cale. Videsi a LONDRA un aratro del SELLAR di HUNTLY, un altro del PONTON di GROUGHFOOT muniti d'indicatori per far solchi diritti ed equidistanti. In conchiusione, una staza impiantata nella bure o nel corpo dell'aratro a destra o a sinistra, e nella variabile lunghezza che aggrada, collocata in direzione orizzontale e normale alla *freccia*, munita di piccola lancia verticale, segna (procedendo l'aratro) con questa lateralmente sul terreno la traccia pel nuovo solco parallelo da ricavare. Il solco diritto non solo commenderai con Filippo Re (2) perchè così l'acqua scola meglio, ma perchè coll'arar tortigione, la piegaia non può riuscir che or più larga, or più stretta; quindi nel rovesciarsi or più rilevata or più depressa, alterando la regolare superficie del campo, che poi ad ogni piovra si pare impantanato. Abbia poi l'avvertenza il bifolco di regolare nell'aratro *semplice* la lunghezza della catena pe' bovi, o delle tirelle pe' cavalli a norma della loro taglia o statura: molte volte si modifica la posizione del coltro, o si aggiusta il regolatore ad altri segni, e la differenza invece consiste nell'altezza del punto cui è applicata la potenza motrice.

54. Si comincia l'aratura or dal mezzo or dai lati; generalmente, il campo regolato nella sua superficie si ara la prima volta aprendolo, e di poi si chiude la *piegaia* di mezzo ed arasi voltando le fette una contro l'altra. Veggo spesso arare non toccando mai col vomere il piano dei solchi esistenti tra porca e porca, ossia tra quaderno e quaderno. Il bravo aratore dee far lavoro tale che quando vuolsi *imporcare*, il solco eziandio rimanga lavorato.

Il bifolco sperimentato se vede l'aratro penetrar di soverchio, comprenderà che il punto d'attacco è troppo alto: se il vomero non vuol star sotto, che lo stesso punto è per lo contrario troppo basso. Quando l'aratro marcia obliquo tendendo ad *abbracciar* troppo, come dicono, ossia a far la *piegaia* più larga del vomere mediante l'orecchia che agendo allora di fronte, preme, spinge o stacca la parte di terra non ismossa dal vomero, o mediante l'aratro stesso che cammini per traverso dal lato opposto, dee comprendere che il punto d'attacco non è nell'asse o direzione del movimento dell'aratro. Quando vorrà far la *piegaia* più larga o più stretta, prenda un vomero di corrispondente larghezza. Se vuol conseguire l'intento facendo *sterzare* mediante il registro o regolatore più o meno la bure otterrà tutto a condizione di spendere molta forza e di fare un imperfetto lavoro. Similmente se l'orecchio mal compia l'ufficio suo di rovescia-

(1) Come si dimostra nel IV libro, le *stegole*, quali veggonsi nell'aratro SAMBAY disegualmente divergenti, riescono le più acconce al governo dello strumento. La *sinistra* poco deviante dalla direzione dell'asse della bure fa le funzioni della stiva unica degli aratri piemontesi, lombardi, ecc. La *destra* serve come ausiliaria anco perchè il bifolco o cavallaio usi a suo grado il pungolo o la frusta.

(2) F. Re. *Elen. d'Agric.* Libro II, cap. XI.

tore, vegga di provvedervi, ma non faccia camminar l'aratro inclinato sulla costola dalla parte della precedente piegaia. Nell'uso poi della stiva o delle *stegole*, non vi applichi mai la sua forza tutta d'un tratto, perchè darà travaglio agli animali, ed il lavoro riuscirà discontinuo e difettoso.

55. **L'abilità del bifolco** è di sì grave momento, che al MONT accaddo di veder lavorare discretamente ne' dintorni di PARIGI con pessimo aratro un terreno umido ed attaccaticcio ove si era invano tentato di arare con quello del DOMBASLE (1); giacchè non si può altrimenti spiegare sì fatta anomalia. Ma come dallo strumento, così dal bifolco che il regge non t'avvenga di pretendere la perfezione. Havvi poi sempre quella difficoltà gravissima del rapporto tra la larghezza e la profondità della piegaia: se soddisfa arando profondamente, la fetta non risulterà compiutamente rovesciata: se vuoi questa rivoltata a dovere, dovrà scemare la profondità in confronto della larghezza. Per ottenere profondo lavoro e compiuto rovesciamento, è mestieri di una corrispondente larghezza che rende poi la fetta troppo grossa, meno friabile, il campo meno lavorato, l'aumento di resistenza eccessivo: ovvero ne segue che l'orecchio preme, e comprime la fetta lo che nuoce allo scopo principale di render soffice e permeabile il terreno, ed inoltre la resistenza s'addoppia.

III. Stato del terreno per lavorarlo.

56. **La guastatura** del terreno è il peggior de' mali che possa procacciare a se medesimo il mal cauto coltivatore. E come si *guasta* egli il terreno? ponendo in non cale il CATONIANO precetto, da COLUMELLA estesamente dichiarato colla inibizione,

*ne lutosus ager tractetur,
neve exiguis nimbis semi-madidus.*

A dormire animali e bifolchi, anzichè toccare il campo poco o molto bagnato. E metto il poco (*semi-madidus*) innanzi del molto (*lutosus*); perchè da questo più spesso s'astengono i lavoratori che non da quello, parendogli che un leggero superficiale ammollemento non sia ragion sufficiente per riguardarsi dal lavorare il terreno, e nondimeno gli effetti son quasi più perniciosi. Veggo poi del continuo tenere in sì lieve conto se il terreno abbia le qualità o condizioni per essere lavorato con profitto, che reputo necessarie due parole sulle conseguenze del *guastare* il terreno, arandolo, 1° se del tutto molle; 2° se molle solo inferiormente; 3° se molle soltanto alla superficie.

57. **Il primo grado di guastatura** (il più grave) accade quando il terreno è zeppo d'acqua: raro avviene che il villico voglia ararlo in quello stato: frequente per converso che s'accinga a seminare *inquadernando*, ed è pur questa una foggia d'aramento e da proscrivere: perchè terra bagnata non dee esser toccata dal vomero, nè da altro strumento. Lo scopo dello arare è il dividere, e il contrario s'assegua arando terra inzuppata. Fatti ad ogni campaiuolo apertissimi: nondimeno quando arriva quell'epoca solita del seminare, egli si pare

(1) *Journal d'Agric. pratique* par Bixio 1812. Juillet.

che le genti di campagna vieppiù inzolichiscano, ed anzichè attendere alquanti giorni, dubitando che il frumento stentalamente germogli nascendo serotino, gli acconciano il terreno per modo che abbia poi tutta la vita a bistentare. Le campagne rivoltate fangose, nè più si possono maneggiar per un anno, nè a seminazione nè ad erpicamento, o a sarchiatura son alte (1).

58. Il **secondo grado** avviene se nel caso precedente si stia contenti di un essiccamento superficiale, prodotto dal Sole ■ dal vento, senza attendere che tutto lo strato arativo s'asciughi. Ventura somma se a quel seminamento segua il buon tempo: ma gli è sempre *guasto* quello strato che il vomero incontra, e il rovesciatoio dannosamente liscia e comprime. Che se alcuna volta, avverando la stagione, è condonabile il seminare, per paura di peggio, in quello stato di mezzo asciugamento, non lo è poi mai lo arare, perchè viene ■ coprire il campo di una superficie fangosa, la quale pigiata e rimestata di quella guisa, nel diseccare, quanto mattoni da fornace, vien tegnente e impelricata.

59. **Terra guasta** per ultimo divien quella arata quando lieve pioggia, dopo lunghi asciuttori ne bagnò al di sopra le zolle, al di sotto non le toccò. Per tre anni divengono sterili i campi lavorati in questo stato; così COLUMELLA (2) rinnovando la sentenza di CATONE che avea detto se n'avrebbe perduto il frutto per un triennio (3). *Guasta* la terra, ne' climi più caldi rapidamente si cuopre di ghiotte piante selvagge, che fruttificano, rigermogliano, e di nuovo moltiplicano stenuando il terreno a discapito de' cereali. S'è già veduto (nel I° LIBRO, CAP. IX) che nelle analisi chimiche de' terreni, forse quasi sempre si fa stima d'una ricchezza di principii organici, i quali altro non sono che sementi in numero incalcolabile (4) d'erbe inutili o dannose di cui alcune si conservano indefinitamente, sinchè riportate coi lavori alla superficie, trovando condizioni favorevoli, germogliano e infestano il campo. Ora la condizione principale è appunto il concorso del caldo e dell'umido. Quindi il terreno *guasto* non si copre di mal'erbe quando negli anni precedenti fu lavorato e coltivato a dovere (5): un'arronatura trascurata basta per ripopolarlo di semi, il cui sviluppo è singolarmente favorito lavorandolo nello estivo tempo dopo una piovra che l'immollò superficialmente. Non parlo poi della gramigna: più guasterai il terreno, ■ più si verrà propaginando, e moltiplicherà.

60. **Terra sana** invece dirai quella che non punto molle, senza offrire per soverchia secchezza una resistenza eccessiva, come dicono i pratici, *fa la polvere* arando. Nè creder per questo spenta la facoltà germinativa delle cattive

(1) COLUMELLA, Lib. IV, Cap. 4.

(2) COLUMELLA. *Quae varia subacta sunt, triennio sterilitate afficiuntur.* R. R. Lib. IV, 4.

(3) CATONE.....*triennio fructum amittas.*

(4) « Le nombre de ces petites semences qui peuvent exister dans le sol dépasse toute idée. Lorsqu'on a divisé soigneusement la terre et qu'on l'a réduite en poudre, elle est bientôt couverte d'une masse épaisse de mauvaises herbes que le labour ne tarde pas à détruire complètement... mais le terrain inférieur rammené à la surface, se couvre bientôt d'une quantité de mauvaises herbes toute aussi grande que la première. J'ai vu cela se répéter jusqu'à six fois pendant un été. THAER, § 570.

(5) Dall'esperienze del LAMBRUSCHINI (*Giorn. Agr. Toscano* 1828) risulta che avendo egli fatto quanto potea per guastare un terreno, non gli riuscì di veder diminuzione nel frumento dipoi coltivato nel medesimo, perchè le lavorazioni degli anni antecedenti aveano per avventura sperperate le male sementi.

erbe che per trascurataggine avrai lasciato crescere e fruttificare. Alla prima piovra le vedrai nascere fitte più che miglio seminato: ma un successivo lavoro a *terra sana* le distruggerà. Similmente sperpererà le gramigne, e se tu vuoi poche o niuna briga di sarchiare o arroncare, lavora sempre il tuo campo a *terra sana*. Il vomero che nello arare si forbisce, sparmia la fertilità per le biade, distruggendo i germi e l'erbe che gli derubano il proprio alimento. Altro vantaggio poi, di cui ho avuto replicate prove di fatto, e vantaggio rilevantissimo, è quello di sperperare eziandio i nidi, e la mala semenza degl' insetti nocivi, in specie dello *zabro* del frumento, quando la terra si fende, si ara o si rivolta ben *sana* al Sole ed ai geli. Riguardati dal toccare campo molle o semi-madido, nè indugiare ad aprirlo col vomero quando è *sano*. Vedrai germogliare e crescere le piante che vorrai affidargli, nette ed immuni, dalle nocive ed inutili, e dall' infinita progenie degl' insetti dannosi.

IV. Stato del terreno dopo il lavoro.

61. **Diviso e rivoltato** dee riuscire il terreno in forza del lavoro, comunque facciasi colla *marra*, colla *vanga*, coll' *aratro*. Or di questo: perciocchè lo *intraversare*, lo *interrare* ecc., il *contrattagliare*, sono tutti a disegno d'ottenere la massima divisione, ma in pari tempo la *rivoltatura*, perciò intorno ad essa ricorrono alcune altre avvertenze, onde non ripeterle per capo separato, ad ogni lavoro da divisare. Il terreno, dopo ciascuno di essi dee offerire una nuova superficie, e libera da erbe e da ogni minima porzione di concime, dovendo questo a quelle compiutamente sotterrarsi. Alcune specie di mal'erbe, le più atte a propaginarsi, a propagarsi per tronchi di fusti e di radici, come le *gramigne*, sarà meglio estirparle, raccogliarle, e gettarle fuori del campo, e ne riparlerò in altro luogo.

62. La **rivoltatura** è l'operazione cui voglio di nuovo rivolgere l'attenzione degli agronomi. Meditando con sagacia sul processo mirabile della vegetazione, si riguardi la figura 1. Il frumento caccia quelle radici al livello della superficie che poi moltiplicate, allungate e distese per ogni verso servono a succhiare alimento per tutto lo strato in cui può colle medesime penetrare. Lo stesso accade egli per avventura di tutte le piante? Si vedrà parlando della concimazione, quali la esigano anzichenò superficiale, e quali nello strato inferiore. Egualmente la diversità di azione degli agenti atmosferici sui differenti strati del lavorato, il discendere de' principii nutritivi dall'alto al basso in causa delle piogge nello stillamento dalla crosta superiore al *sotto-suolo*, dimostrano quanto ne insegnarono i principii agrologici, cioè che il lavoro della terra non è lavoro, quando di sotto in su non la rivolta. Laonde non istimo esatta l'opinione del Bosc (1), che il motivo principale delle *rivoltature* sia quello di dividere la terra: mentre poi tengo assurda la proposizione che le *rivoltature d'estate* sieno tanto *svantaggiose quanto utili quelle d'inverno* (2).

63. Ma in agricoltura tutte le proposizioni generali facilmente s' impugnano.

(1) *Diction. raisonn. d'Agriculture.*

(2) *GENA. Diz. d'Agricolt.*, Tom. XIX, pag. 372.

Tal è quella d'ANTONIO YOUNG che la *rivoltatura* più profonda esiga ingrassi più copiosi dell'altre; tale quella del MONAGHAN, che vi sia più pericolo nel dar troppe che troppo poche *rivoltature* ad un campo (1). In tanti anni ch'esercito queste pratiche, ho quasi sempre riconosciuto e lamentato di lavori scarsi o non abbastanza profondi: non ho mai nè manco sospettato che nel lavoro della terra vi possa esser niun troppo.

64. Lo stato del terreno dee apprendere all'agricoltore così dianzi che di poi se convien *riarare*, *controttagliare* ecc. Il lavoro può peccare non d'eccesso, ma d'imperfezione o d'inopportunità. Ad esempio ne' paesi settentrionali il male raccogliesi talora nel momento stesso che si dee seminare il frumento. Lasciando a parte i modi d'ovviare a sì grave inconveniente, gli è pur vero che se oggi arate rivoltando quel terreno coperto d'erbe e radici, e all'indomane vogliate intraversarlo, con questo secondo lavoro distruggerete gli effetti del primo. Se non che di tali emergenze sarà più acconcio discorso più sotto, e ne' rispettivi capi delle diverse coltivazioni.

V. Diverse fogge d'arare.

65. Di molte guise si dirompe il terreno coll'aratro. Quindi le norme pratiche per eseguire a dovere le operazioni seguenti.

- [1] Fendere.
- [2] Arare.
- [3] Intraversare, e riarare.
- [4] Rinterzare e inquartare (2).
- [5] Controttagliare.
- [6] Costeggiare.
- [7] Incigliare.
- [8] Inquadrare.

Dell'altr'opere, come l'*assolcare*, l'*imporcare*, l'*iscalzare* ecc. quali appaiono dalla divisione recata col § 8, si dirà nella terza SEZIONE: ora si riguarda solo al dirompere o pastinare il terreno prima d'affidarvi sementi o piante da coltivare.

[1] Del fendere.

66. Le forme degli aratri son tante, che posso, oltre quanto si comprende nel IV LIBRO, offerire alcun disegno d'aratri men noti, e quindi meno comuni e quali m'appaiono più confacevoli ai diversi lavori che sto investi-

(1) *Foglio del Coltivatore*. Tom. VI.

(2) Non farà meraviglia l'*inquartare* o arare la quarta volta. « In molti de' nostri paesi Italiani gli statuti dei municipii nei secoli XIV e XV determinavano il numero delle arature che convenivano, e chi tre, chi quattro, chi cinque ne ordinava ». F. RE, *Elem. d'Agric.* Libro II, Cap. X.

gando. Il *fendere* è proprio il rompere un sodo: sia poi vergine il terreno, ovvero dopo stoppiato, *fendere* esprime arare per la prima volta, o spaccare i quaderni dopo la messe (1). Nel primo caso in ispecie fa mestieri di valido arnese. Sotto questo riguardo daremo la palma a quello dei RANDSOME e MAY tutto di ferro, ghisa ed acciaio? Dalla fig. 13 scorgesi ch'appartiene alla classe

Fig. 13.



degli aratri senza carretto. Il vomere *a* è di ferro fuso: *b* l'orecchio da cambiare agevolmente: *c* è una lamina saldata fra le due piastre di ferro *d* ed *e* costituenti la bure, e che in *e* s'allargano in cerchio ricattando un perno per la dentiera *f* onde alzare o abbassare, e volgere a dritta o a sinistra la bure medesima. Anche il coltro *K* è ingegnosamente applicato in modo da configgerlo più o meno, ed anco se occorra da un lato o dall'altro inclinarlo. Una delle stegole, *i*, è come la continuazione della bure, e porta un anello per affidarvi le redini: ed è saldamente riunita all'altra *j* ch'è infissa nel dentale.

67. Questo **strumento** sarebbe solido e leggero, per quanto il PAYEN attesta; oltracciò premiato perchè atto ai lavori delle terre e leggere e compatte. Gli si può aggiugnere una ruota come chiarisce la fig. 14, e di più un'altra maggiore, fig. 15, che percorra il fondo del solco: *h* ed *i* sono rasiere per

Fig. 14.

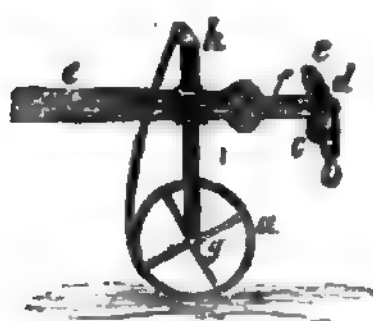
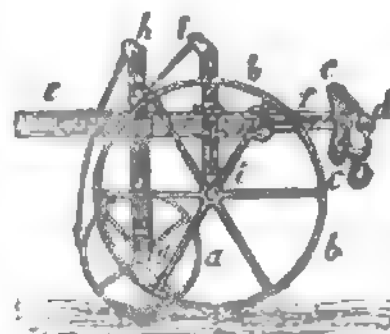


Fig. 15.



mantener nette nel contorno le ruote medesime. Sia per rifendere, sia per qualsiasi altra foggia d'arare, gli è certo che le due ruote valgon meglio d'una sola per mantenere la direzione rettilinea del lavoro, perchè delle due, una percorre la piegaia precedente. Le rasierè sono poi utilissime perchè il terreno alcuna volta appiccicandosi alla periferia delle ruote n'altera il diametro, ed inoltre aumenta la resistenza.

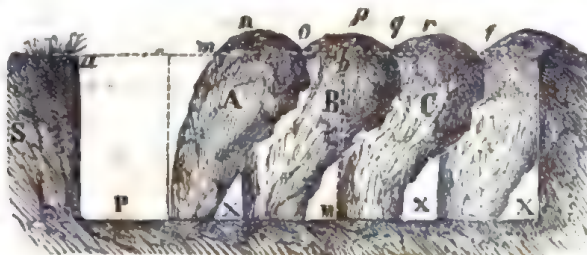
(1) *Εἰς τὴν πόλιν* d'Estodo, e *proscindere* de' Latini.

68. Per fendere a dovere non son poche le avvertenze opportune.

In primo luogo; nel senso del prosciudere de' Latini, dovrebbe farsi *vere novo* (1) però, come insegna COLUMELLA, non aspettando il giorno indicato dallo strolago per lo cominciamento di primavera, ma prendendo altresì qualche parte del verno: perciocchè compiuto il solstizio brumale la stagione già intiepidisce (2). Laonde stimo che si possa cominciare avanti la metà del gennaio; ma l'epoca in generale dipendono dal diverso intento per cui si fende o una landa, o un prato, o uno stoppiaro.

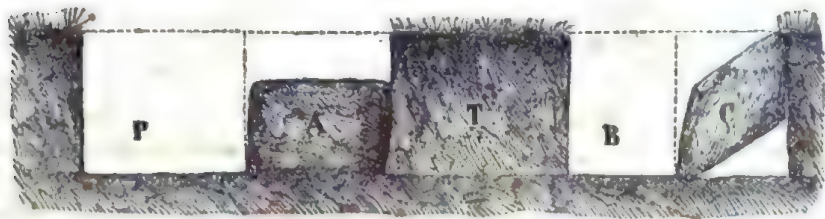
Secondamente: procurare di recare a contatto diretto dell'atmosfera la maggior possibile quantità di terreno. L'azione dell'aratro solleva in lunghi prismi una terra tenace o forte: la sciolta o dolce si rompe nella *fetta* e ricade suddivisa nell'attigua *piegaia*. La superficie esposta all'aria rimane quindi maggiore nel primo caso, oltrechè restano piccoli vuoti interni longitudinali tra fetta e fetta come la fig. 16 aiuta a comprendere. Ivi S indica il suolo sodo;

Fig. 16.



P la *piegaia* assai più profonda che larga: A, B, C sezioni di *fette* che si sovrappuntano nel loro incompiuto rovesciamento. Per conoscere l'aumento accennato di superficie, è da notare che ad esempio che le tre *fette* A, B, C presentavano all'atmosfera una superficie corrispondente alla linea $ab = PM$, ladove rivoltate la presentano eguale ad $mn + no + op + pq + qr + rt$, oltre poi i vuoti X, M, X dianzi avvertiti. Se la profondità della *piegaia* è eguale o minore della larghezza, la fetta appieno si rivolge e riempie la *piegaia* antecedente, come vedesi in A (fig. 17) fetta staccata dalla *piegaia* P, più larga che fonda.

Fig. 17.



(1) VIRGILIO.

Vere novo, gelidus canis ecc.

*Depresso incipiat jam tum mihi taurus aratro
Ingemere, et sulco attritus splendescere vomer.*

GEORGIC. I, v. 43-46.

(2) Non sic observare rusticus debet, quemadmodum astrologus, ecc. COLUMELLA, Lib. XI, cap. 2.

Per contrario essendo la *piegaia* B più fonda che larga, la *fetta* C anziché appieno rovesciarsi, è obbligata ad appoggiarsi alla fetta precedentemente ricavata. S'è veduto nel IV LIBRO che il BAILEY ed il BURGER fissavano che la profondità della *piegaia* debba stare alla sua larghezza :: 5 : 7, e molto più saggiamente il GASPARIK la prescrive più profonda che larga, cioè nella proporzione :: 25 : 17. Infatti una buona aratura deve essere almeno 25 centimetri profonda : colla proporzione del BURGER la larghezza x allora diverrebbe da 5 : 7 :: 25 : x eguale a centim. 35, lo che darebbe fette eccessivamente grosse ; e sarebbe male eseguita la necessaria divisione del terreno e il suo dirompimento inadeguato. Per fendere non è sempre mestieri raggiungere quella profondità ; però sarà sempre più convenevole che le fette rimangano nella inclinazione di 45 gradi (fig. 16) perchè il Sole e l'influenze meteoriche meglio distruggeranno l'erbe selvagge e sminuzzoleranno il suolo s'voltato colla rifenditura.

In *terzo luogo* ; rifendendo *stoppiaj*, o vecchi incolli un tempo arati a *quaderni*, anco per quant'or ora si è detto, non basta aprire con un'andata d'aratro a destra ed una a sinistra, il colmo di essa porca o quaderno. Convien rifender profondo e sottile, dice il buon pratico, e disfar quella superficie intaccando anche un poco ne' solchi, e fendendo almeno in quattro fette lo spazio tra solco e solco.

Infine ponendo mente a quanto m'accingo a chiarire sull'*aratura*, potrà l'agronomo trarne le applicazioni occorrevoli per le diverse circostanze che si offerissero nel lavoro del fendere. Il bifolco adempia le norme che noto migliori per lo arare, e quando nel fendere sperimenti che l'aratro *semplice* non vuol stare a partito, v'aggiunga lo *sterzo*, e ne trarrà per sè e per gli animali singolare alleviamento di fatica.

[2] Arare.

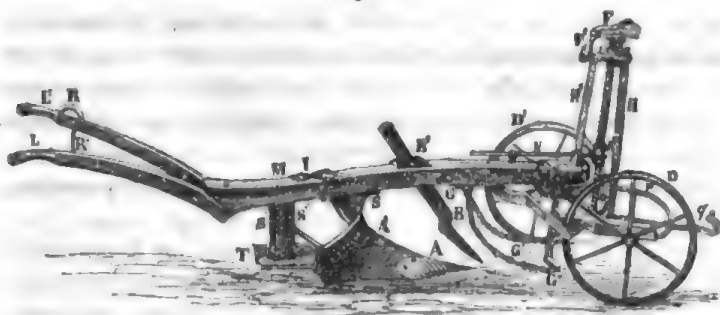
69. Se lo **arare** distinguesi generalmente ne' lavori che con esso eseguisconsi per le diverse operazioni notate nel § 38, quando si riguarda a quella più comune e speciale alla natura stessa del lavoro, intendosi pel rompere compiutamente un terreno qualunque lavoratio, e facendo le sue risvolte ad ogni andata e ritorno, rovesciare tutte le fette per la metà del campo da una parte, e per l'altra metà dalla parte opposta. Qualche volta, se il campo è piano o piuttosto basso nel mezzo, si comincia nella traccia della metà giusta del campo a ricavar una *piegaia*, poi gli si riversa addosso l'altra *fetta* successiva, e girando sempre attorno a quella linea si compie l'aratura totale. Altre volte si comincia ricavando una *piegaia* da ambo i lati del campo, riversando la *fetta* all' infuori, di guisa che termina l'aratura con un solco a doppia *piegaia* nel mezzo del campo medesimo. Naturalmente queste *fette* sono tutte longitudinali e parallele ai lati più lunghi del campo, abbia esso la forma di rettangolo, di parallelogrammo o di lungo trapezio.

70. Lo **strumento**, acciò il ridica anche una volta, è l'aratro per solito usato nel paese. La Toscana dee al RIDOLFI, il Piemonte al SAMBURY, la Francia al DOMBASLE, se qualche intelligente agronomo prescinde dallo *strumento*,

comunque rozzo ed assurdo adottato nel territorio in cui trovasi il podere. L'aratro RIDOLFI, il SAMBUY, non che il BELGIO e parecchi altri sono già noti al lettore per quanto n'ho detto più addietro. Recherò adunque il disegno ed un cenno descrittivo di quello del DOMBASLE.

I. Il coltro BB' (fig. 18) ha la sua lama B alquanto inclinata (20 a 25

Fig. 18.



gradi) in un piano verticale affilata in bietta, e posta dal lato del solco da aprire, infissa o applicata alla *bure*.

II. Il vomero, distinto a parte nella fig. 19, è una lamina triangolare con dimensioni e convessità variabili secondo la natura del suolo e del lavoro da eseguire. Mediante l'incavo, o doccia *a* s'infila nel dentale cui si assicura con viti o caviglie (1).

Fig. 19.



III. L'orecchio A è una lama curva, eliocoidale, e di ferro: alta per lo più da 25 a 33 centimetri, e lunga da 50 a 66; solleva gradualmente la fetta tanto da rivoltarla sotto un angolo di gradi 45.

IV. Il dentale TA serve per applicarvi il vomero nel modo anzi detto a fissare l'orecchio mercè montanti S ed S' chiodati sulla bure M, ed alcuna volta v'è impostata la stiva sinistra: una suola di ferro ne previene il logoramento, e ne diminuisce l'attrito col fondo della *piegaia* che va via ricavando.

V. Le stive LL' sono a bastante dimostrate dalla figura.

VI. La freccia, bure e timone M è di frassino: quando l'aratro è senza carretto, è fornito del regolatore dianzi veduto nell'aratro del RIDOLFI.

VII. Lo sterzo o carretto ha due ruote con asse o sala che porta due co-

(1) Il vomero è di ferro acciaiato, ed allora logorandosi è mestieri farlo inacciaiare: quando è di ghisa dura, smussandosi il taglio, basta la mola per ravvivarlo. In Inghilterra si preparano i vomeri gettandoli in forme nelle quali la punta è di ferro fuso, la cui superficie fredda assorbe rapidamente il calore, e determina nella materia gettata una cristallizzazione a raggi, ossia una specie di tempra dura: mentre il rimanente solidificandosi sulla sabbia della forma s'assoda in ghisa più tenera. Quindi durissimi la punta e il filo o taglio del vomere e resistenti assai più del di sotto che più tenero si logora in tal proporzione che il taglio si mantiene sempre vivo. V. PATEX, loc. cit. Tom. I, pag. 78-79.

sciali, lo scanno ecc. Mercè l'asta N N, tutto il carretto si avvicina o si scosta dall'estremo della freccia.

71. L'arare sollecito è sempre il miglior partito ;

*Ma se di verno sol prendi pensiero
D'aprire il suol farai la messe assiso
Grano chiudendo in man scarso e leggero (1).*

Precetto vecchio adunque e sperimentato sin dal tempo d'ESODO. Nè incresca se vo citando gli antichi, e memorando quel ch'è dissero o fecero. Conciossiachè lo studio dell'opere de' maggiori nostri deve esserci sprone a far sì che l'arte progredisca dal grado in cui ce la tramandarono, altrettanto quanto dal nulla seppero eglino farla procedere. La storia delle invenzioni degli avi rinfranca l'animo a tentarne altre e più prestanti (2), e nelle agricole investigazioni i molti e savii precetti ch'ereditammo da loro sono il più fedele riscontro per decidere del valore delle nuove pratiche, cui il progresso della scienza c'invita (3). E tornando all'arare sollecito, n'ho già detto al § 19. Temperi nondimeno la solerzia colla indagine dello stato del terreno e di quello del cielo. Imperciocchè se il campo venga arato alquanto umido, ed anzichè Sole o gelo, succeda pioggia o neve, sarà grave jattura per quel terreno, mentre a sereno tempo durante, l'eseguito lavoro sarà tra i migliori. Ma dissi già (§ 50 ecc.) quanto basta sulle qualità pratiche dell'aratro e di chi lo governa.

72. Proseguo sui modi per eseguire la rivoltatura anche nelle condizioni più difficili, cioè nelle terre in pendio. Quando sono elleno coltivate a dovere, l'aratro ha per traccia linee più o meno perpendicolari a quella di maggior pendenza (LIBRO XII, § 2221 e seg.). In questo modo le piegaie ed i solchi riescono trasversali al corso dell'acqua. La terra viene agevolmente rovesciata dall'aratro, quando il suo orecchio è dalla parte bassa del terreno: però così adoperando viene a prodursi sempre un aumento di terra allo ingiù, e dopo un certo numero d'anni sarebbe necessario con lavoro di vanga ricollocare di certa guisa il terreno al superiore suo posto primitivo.

73. Lo **arare** per un sol verso richiederebbe di ricalcare la *piegaia*, come dicono, a vuoto. Ne' luoghi pendii in ispecie, arando trasversalmente alla linea di pendenza, quando il rovesciatoio è dalla parte verso il basso, la *fetta* si riversa, ed egregiamente s'adagia sull'altra dianzi ricavata. Se invece dovesse voltarla contro l'alto, oltrecchè men bene si distacca, ricadrebbe nella *piegaia*. Per-

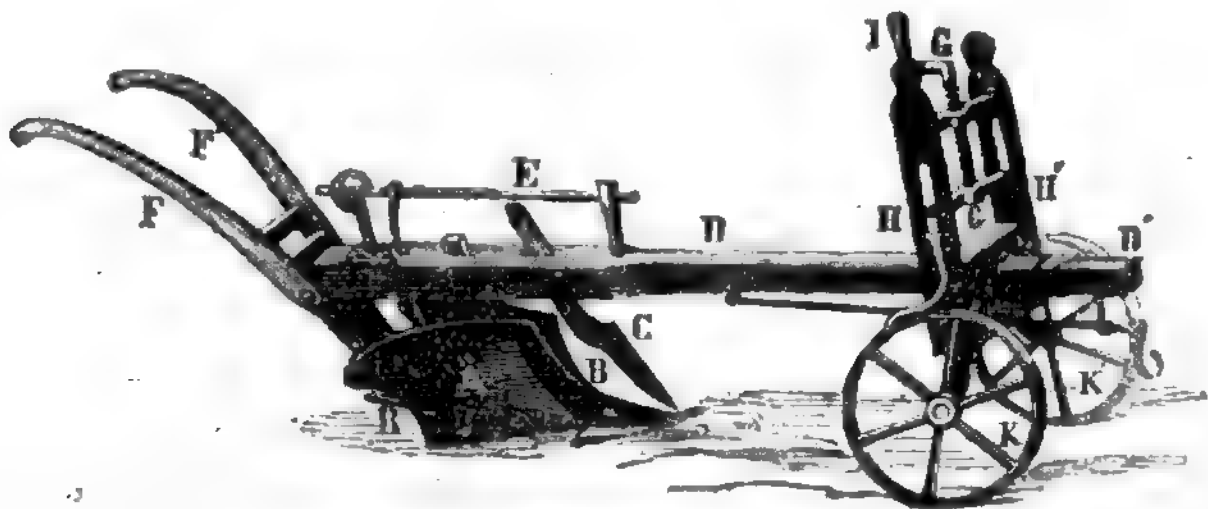
(1) *Ei δὲ κτλ ἡλίου τροπῆς ἀόρις* ecc. Così ESODO (Le opere e le giornate v. 479 e seg.) minaccia quegli che ara solo d'inverno, che riporterà a casa entro la sporta il frumento raccolto in quella chiamata da OMERO, *αὐτὸς οὐκ ἔσται*. ILIAD. XIX, v. 223.

(2) *Cum in arte quolibet, vel scientia adipiscenda historiarum ipsius utilitatem, immo et necessitatem multa suadeant augmenta, tum hoc prorsus opinor potissimum, quod illius studio, parva rerum initia, atque progressus perpendens, erigitur animus; omni-que conatu ingenium ad nova inventa, et praestantiora contendit.* De Aratro a VIRGILIO descripto, aureo opuscolo del prof. CONTRI, stampato in BOLOGNA 1851.

(3) Pur troppo noi crediamo orgogliosamente nostre non poche invenzioni da più secoli addietro inventate. Ad esempio, ritenghiamo che lavorassero il terreno con un pezzo di legno, mentre gli Etruschi e i Sabini usavano vomeri di rame. CARMINIUS, *De Italia, ex Tageticis libris ap. MACROB. Sat. v. 49.*

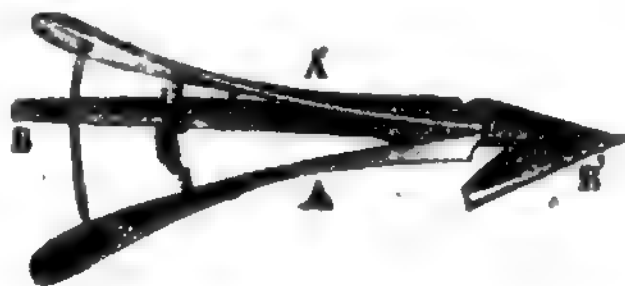
ciò è necessario l'aratro ora *destro* ora *manicino*, come s'è spiegato nel IV LIBRO. È meritevole d'osservazione la forma d'aratro dimostrata dalla fig. 20, destinata

Fig. 20.



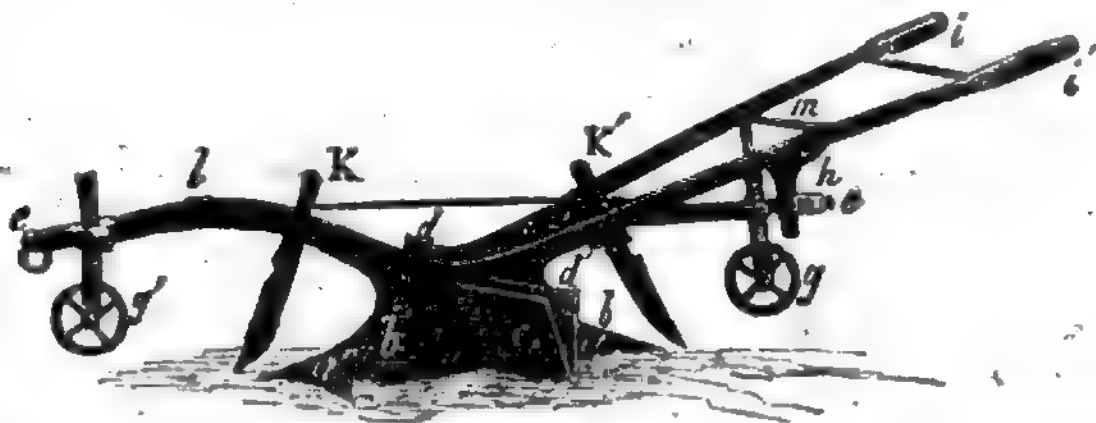
a ricavar la *fetta* o a destra o a sinistra del coltivatore a suo grado. Il coltro C quando il rovesciatoio è posto da una parte, si colloca contemporaneamente dall'altra; questo s'adempie dandogli un movimento laterale per mezzo del braccio di leva E, che intanto spinge un'asta verticale la cui estremità tira presso al dentale B il rovesciatoio A', obbligando l'altro A a divergere per metterlo in azione, siccome appieno rilevasi dall'altra fig. 21. I due orecchioni A ed A' formano adunque un sol pezzo composto di due versatoi, de' quali agisce l'uno mentre l'altro si accolla al nerbo dello strumento. La vite G G col sussidio della manivella G I passando nella traversa fissa tra i montanti H ed H', e poggiando su barre coneggiate coll'asse delle ruote porge agio ad abbassare o rilevare a piacere lo scanetto infilzato dalla bure D D, e quindi regolare l'altezza.

Fig. 21.



Con questo strumento si addossano fette contigue nell'andata e ritorno. Alcuni preferiscono l'aratro a due vomeri, nel quale una parte dell'orecchione c (fig. 22) è mobile attorno d'un asse verticale. La doppia stiva ij è in vece mobile attorno d'un asse orizzontale d d'.

Fig. 22.



74. Varie fogge diverse dalle precedenti si videro all'Esposizione di LONDRA, quasi tutte varietà dell'aratro *gira-orecchio* della contea di KENT.

Quello del WILKIE porta due *romeri* o due *rovescialoi*: mentre un vomero col suo rovesciatoio lavora il terreno, l'altro è rivolto alla insù, sopra la freccia, per servire poi, finito il solco d'andata, a quello di ritorno. L'aratro flammingo del WAN-MACLE è analogamente costruito con due aratri l'uno sopra l'altro. Altro aratro del COMINS era fabbricato sullo stesso principio di quello superiormente descritto, con alcune varianti, e fornito del *coltro-raschia* (§ 53). Il Lowcock espose uno strumento composto di due aratri riuniti dorso a dorso: strumento complicato e pesante, ma che offre il vantaggio di non doverlo voltare quando s'è finito un solco per cominciar l'altro.

[3] Intraversare (1) o riarare.

75. Due modi si presentano volendo riarare il lavorato. Supponi arato il campo avendo cominciato dai lati per cui sia rimasta una doppia *piegaia* nel mezzo (69). Se questa prima aratura fu fatta pochi giorni innanzi, ove tu interzando cominciassi dal mezzo del campoempiendo quella doppia *piegaia* con due *fette*, riporteresti al contatto dell'aria la superficie che dianzi era vestita di gramine e d'erbacce non anco perite, e quasi rimetteresti il campo nella condizione di prima. In questo caso adunque, meglio rifarsi dai lati; sempre poi vantaggioso procacciare che il coltro tagli nel mezzo le *fette* precedentemente rivoltate. Senza perdersi in altre parole, l'*intraversare* dee suddividere, comechè per lo stesso verso longitudinale, le parti per la prima aratura divise. Quando il campo fosse stato arato a *quaderni*, non bisogna rifare i quaderni anteriori. Veggo del continuo fare, sfare, e rifare *porche* perpetuamente riaprendo i medesimi *solchi*, rilevando gli stessi *quaderni*. Affinchè tutto il terreno venga mano a mano a contatto degli agenti atmosferici, si cangi sempre posto ai solchi ed ai quaderni; la terra che componea i fianchi di questi, di poi risulti nel colmo, e via dicendo non s'assegua unicamente la divisione, ma il rimescolamento eziandio delle parti del suolo.

76. Nella state dovrebbe farsi la seconda aratura (2). L'epoca tuttavia dipende dalla natura de' prodotti se invernenghi, o marzaiuoli, o anche se vantaggianti fra due principali raccolti. Pel *maïs*, ad esempio, eseguita la prima aratura tra l'ottobre e il novembre, lo *intraversare* accadrebbe nel febbraio, o nell'atto stesso della piantagione de' semi. Pel frumento, se l'aratura del campo di trifoglio venne eseguita nel maggio, l'*intraversare* sarebbe da eseguire nell'agosto. Generalmente poi è da avvertire che la seconda aratura nella piupparte

(1) Ho adottato questo vocabolo nel senso di arare la seconda volta (V. ELENCO ecc. Vol. I, pag. LV), per uniformarmi alla significazione datane dal GAGLIARDO, che nel suo *Vocabolario agronomico*, NAPOLI 1823, sia all'Art.^o *Arare* (pag. 20), sia all'Art.^o *Intraversare* (pag. 113). Di poi mi sono accorto della contraddizione in cui è caduto il GAGLIARDO stesso all'art. *Controttagliare* (pag. 66) dicendo *questa voce è generica dell'Intraversare, Interrare ecc.* Nella pratica però il lavoro del *Controttagliare* essendo assai raro, può dirsi voce dell'uso lo *intraversare* per arare la seconda volta, e quindi l'ho mantenuto in questo significato.

(2) *δεύτην δι' ἑσπέρην ἢ σ' ἄρπυριον*, così EUSTOPIO (loc. cit., v. 462): il riarare nella state non ti fallirà. PLINIO assegna l'*iteratio*, il *segetes iterare* in Maggio e Giugno. Hist. Mundi, Liber XVIII, c. 26.

de' casi ne richiede una terza, perchè la seminazione non si faccia in quella stessa terra ch'era alla superficie, durante il precedente raccolto.

[4] Rinterzare e inquartare.

77. Terreno interzato (1) chiamavano gli antichi il campo arato la terza volta, la quale operazione dissero *lirare*, perchè questo lavoro d'ordinario si eseguisce quando si semina formando i quaderni, come ho altrove accennato (2). L'importanza del qual lavoro dipende dallo stato del terreno riarato in precedenza.

78. Lo inquartare o arare la quarta volta, pretendono alcuni che non fosse noto, nè prescritto presso gli antichi: ma che significherebbero allora quei versi di VIRGILIO, ove dice che quella terra risponderà certamente ai voti dell'agricoltore, la quale due volte sentì il Sole, e due volte il gelo? (3) Significherebbero che la terra rimanga esposta all'influenze atmosferiche due state e due inverni come gl'interpreterebbe il GASPARI? (4)

Nell'odierno tempo, arare tre volte, quattro volte, s'ha quasi per un troppo: il TANARA riportando il citato passo delle GEORGICHE con questi versi

*Al desio dell'avarò Agricoltore
Risponderan que' campi che sofferto
Due volte il Sole avran due volte il freddo*

come documento dell'uso d'inquartare presso gli antichi, nello affermare a me è parso sufficiente usanza che s'ari quattro volte (5), ne fa conoscere che il farlo dovea essere allora generalmente praticato. Il TABELLO infatti, per verità spingendo la bisogna agli estremi, prescrive che *le fatiche che fanno nella terra per seminarla di biave gli agricoltori in due campi arandoli quattro fiate per campo, che sono otto arature, le facciano in un campo solo arandolo otto fiate con quella del seminarlo..... cioè che chi era solito seminare ogni anno dieci campi di terra, per l'avvenire ne semini se non cinque, e faccia così di tutta quella porzione, e dia tuttavia tante arature e letame ai cinque campi che si dariano ai dieci, che sarà ararli otto fiate per campo* (6). Laonde ne porge prova indubitata di generale costumanza d'arare quattro volte. Oggidì non solo non si adempie al soverchio cui aspirava il TABELLO, ma vien fatta appena la metà di quanto ei sentenziava insufficiente!

(1) *Ager tertiarius* de' Latini, τριτολόγος (tre fiate voltato) de' Greci.

(2) V. L'ELENCO al capo del 1° volume al vocabolo QUADERNO. pag. LVIII.

(3) VIRGILIO. *Illa seges demum respondet arari
Agricolæ, bis quæ Solem, bis frigora sensit.*

GEORGICON Lib. 1, v. 47-48.

(4) *Cours d'Agric.* loc. cit. PARIS 1847. Tôm. III, pag. 366.

(5) TANARA. *L'Econ. ecc.*, ediz. cit., pag. 358.

(6) TABELLO. *Ricordo d'Agricoltura*. BERGAMO 1756, pag. 4 e 5.

[3] Controttagliare.

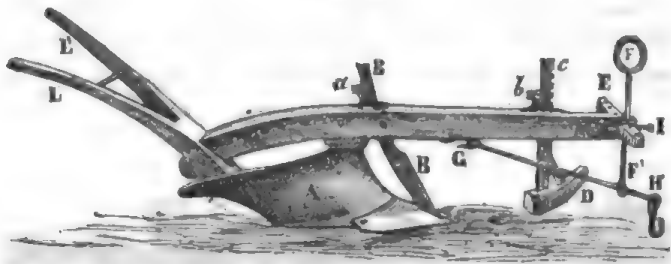
79. **L'amminutare il terreno**, il riconobbero pure gli antichi, per quanto si ari più volte, non può in molti casi ottenersi, perchè si replica sempre un taglio longitudinale, e vi sono qualità di terre che si dividono col vomere in sottili striscie, le quali si conservano continuate quasi da un capo all'altro delle *fette*. Volendo perciò imitare quanto si possa il lavoro migliore, quello cioè della vanga, si rivela l'uopo di tagliar le medesime per lo traverso; che appunto dicesi *controttagliare*.

80. Le **difficoltà** pratiche di questo lavoro sono due, ne' campi sistemati colle norme d'ammendamento esposte nel precedente **LIBRO**. Ridotto il terreno in rettangoli o parallelogrammi, in 1° luogo il *controttagliare* equivalendo all'arare secondo la linea della larghezza, le *fette* risultano troppo corte e convien voltare collo strumento quasi appena fatti pochi passi: in 2° luogo non solo mancano ai lati le capezzagne, ma s'incontrano gli scolini, e spesso le piantate quindi malagevole il voltare, in ispecie se attaccasi più d'un paio di animali.

Tuttavolta hannovi pure molti altri casi in cui il lavoro è fattibile, ed il farlo indispensabile. Squarciando vecchi prati, ovvero vasti incolti, le accennate difficoltà non esistono, e la necessità del lavoro per lo traverso è più manifesta che ne' campi lavorati, ne' quali se l'*intraversare* e il *rinterzare* sieno stati eseguiti come dianzi s'è consigliato, le *fette* suddivise due o tre volte pel lungo, non possono sì facilmente rimanere tutte d'un pezzo da un capo all'altro. Nei dissodamenti invece, massime se la superficie è ammantata di cotica più o men grossa, e più o men fitta, quella continuità longitudinale si conserva anche ad onta dello intraversare. Anzi gioverà meglio il *controttagliare* una volta sola, che due o tre altre semplici arature.

81. Una **nuova forma d'aratro** piacemi di render manifesta colla fig. 25

Fig. 23.



perchè veggola commendata sopra tutte (1), eziandio quella del DOMBASLE (§ 70). Questo modello è costruito secondo indicazioni del MOLL. Notevole il coltro

(1) On peut considérer la charrue qu'il a établie (M. LEBACHELLE) d'après les indications détaillées que lui avait fourni M. MOLL, comme étant jusqu'à ce jour (1851) la meilleure que nous ayons en FRANCE, tant au point de vue du tirage, qu'au point de vue de la perfection du travail dans les cas les plus variés. PAYEN et RICHARD. Précis d'Agric. ecc. Tom. I, pag. 86.

BB applicato lateralmente alla freccia ed incastrato nel vomero; è pur singolare quella specie di zoccolo D destinato a far le veci della piccola carrucola usata in altri aratri senza carretto, e che nel terreno zollosa deve accrescere di molto la resistenza.

Questo aratro MOLL sarebbe pregiato per la forma del suo orecchio, il quale è di ferro fuso e come continuazione del vomero. Per la qual forma risulterebbe che ciascuno degli elementi che compongono la superficie della falda di terra in contatto col rovesciatoio, cammina e s'eleva sul medesimo prima secondo una linea retta; di poi sopra una curva sempre più pronunciata, onde in ultimo una minima pressione dell'orecchio opera il rivoltamento della intera falda di terra (1). Pretendesi che sperienze *dinamometriche* abbiano dimostrato il vantaggio di cotesto rovesciatoio su tutti gli altri. Io poi ho dato cenno di questo strumento, perchè sebbene io sia persuaso della maggiore resistenza prodotta dal notato zoccolo D, quando occorre *controttagliare*, servirebbe a spuntare le fette nel tratto in cui dee a mano a mano ricavarli dal vomero la nuova fetta di traverso, che riuscirebbe più regolare, e renderebbe tanto la resistenza che l'andamento dell'aratro più uniforme.

82. Lo **appianare** con semplice *scalone* ossia *erpice disarmato* (2) è tuttavia lavoro preventivo più convenevole e più efficace del prefato zoccolo, quando si dee controttagliare terreno sensibilmente zollosa. Lo *arare per lo traverso* richiede, più dell'aratura ordinaria, la superficie discretamente spianata. Infatti volendo controttagliare un campo *inquadernato*, col solo tiro degli animali, il loro travaglio non riesce uniforme e continuato: quando il vomero incontra il *quaderno*, lo sforzo diviene stemperato, e cessa appena lo strumento s'avviene nel solco per rintoppiare di nuovo nel *quaderno*; e via dicendo accade una successiva discontinuità, un tira e molla, per gli animali e pel bifolco, travagliosissimo.

[6] Costeggiare.

83. La **costeggiatura** è lavoro per se stesso facile ed intendevole, consistendo nell'arare i fianchi de' *quaderni*. Ricorre però molto opportuno in alcune circostanze speciali, agevolmente per la fig. 24 comprendibili. Indichi la

Fig. 94.



(1) Ecco la descrizione datane dal PAYEN. *La partie supérieure (ordinairement le tiers) de ce versoir est une surface gauche ordinaire à génératrices horizontales, ayant pour directrice la gorge et l'arête postérieure du versoir. Le reste inférieur constitue également une surface réglée, par conséquent engendrée par des génératrices rectilignes aussi, mais qui sont divergentes, ou, si l'on veut, inclinées d'arrière en avant.* PAYEN, Précis ecc. T. I, p. 86.

(2) V. più avanti Art. SPIANARE nella III SEZIONE.

linea sinuosa in parte costeggiata, SQ SQ SQ S la sezione del campo a *quaderni*: costeggiando si riversano nei solchi S,S,S le fette *m m m m*, staccate dai quaderni prendendo allo incirca un quarto di ciascuno per parte. Si sparge, se vogliasi, il concime su que' piccoli piani *m m, m m* ecc.: in altre circostanze si spandano su di essi le sementi, ■ sia queste o il concime, agevolmente ricopransi spaccando que' residui di *quaderni* secondo le linee di mezzo QR, QR. Cotesta pratica, un poco del genere del sistema d'INTURO TULL, offre sensibile risparmio di concime ■ di semente: giacchè con altri metodi spargonsi anche sul posto ove deve ricavarsi il solco, e quindi concime, ■ semente s'addoppiano ed in modo disordinato, e spesso nocivo, come lo è il troppo concime aderente ai semi, il coprir questi di soverchia altezza di terreno, ■ con fette tutte d'un pezzo e indivise.

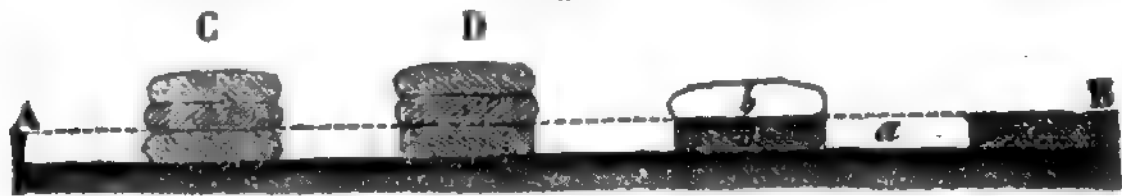
84. Costeggiando due volte, cioè tagliando i quaderni, ciascuno in 6 fette, si può, dopo rivoltate le due prime, spargere il concime; poi ricopertolo colle due successive, sovra queste spandesi il seme ■ coll'ultima rifenditura dei colmi esso pure rimane sotterrato. Questo lavoro avrà taccia da qualcuno di raffinatezza poco eseguibile, poco economica. Ma per le seminagioni vantaggiate tra due raccolti, riesce per contrario provvidentissimo. In luogo di rifendere, ad esempio, appena stoppiato, si costeggia una o due volte e il campo offre l'aspetto che dimostra la figura antecedente. Passate alcune settimane, che son le più cocenti d'estate, in que' nuclei intermedi l'erbe de' loro colmi son già secche; si può guidare il concio, coprirlo con altra costeggiatura, poi seminare colza o fave da sovescio ecc. e compiere il lavoro coll'ultima dislocazione de' quaderni.

85. Altri modi del costeggiare accadono in ispecie nella coltivazione montana, e nelle ortensi: ne dirò a luoghi opportuni.

[7] Incigliare.

86. Incigliare, il ripeto (V. ELenco V. I. pag. LV) è sollevare due fette rovesciandole l'una sull'altra. Lavoro poco noto; quindi poco usato ma pel disfacimento di vecchie praterie, in parecchi casi utilissimo. Nella figura 25 A B indichi la traccia della superficie dov'è da *incigliare*: ricavo in *a*, con larga piegaia pochissimo profonda, la fetta di cotica che rovesciasi in *b*: dipoi simil-

Fig. 25.



mente con altra piegaia in *c* ritraggo altra fetta che rivolto in quella prima piegaja *a*: infine con terza piegaia d'eguale larghezza ■ doppiamente profonda sollevo le due piegaie sovrapposte *d* e *b* ■ le ricolloco in *c* sulla *c* che vi ho dianzi adagiata: il campo assume la disposizione che allo incirca ravvisasi per sezione in C, ■ D.

87. Difficoltà ed inconvenienti ha questo lavoro, ma offre pure vantaggi da rilevare parlando de' prati, e de' modi di fare *terricciati* e *composti*.

Talora anche si pratica ne' campi di terreno eccessivamente compatto, onde sminuzzolare coll'azione dei geli la crosta superficiale: è come comporre *quaderni* più stretti creando solchi meno profondi, ma gli uni e gli altri più spessi, onde s'hanno proporzionalmente i vantaggi e gl'inconvenienti della lavorazione che segue.

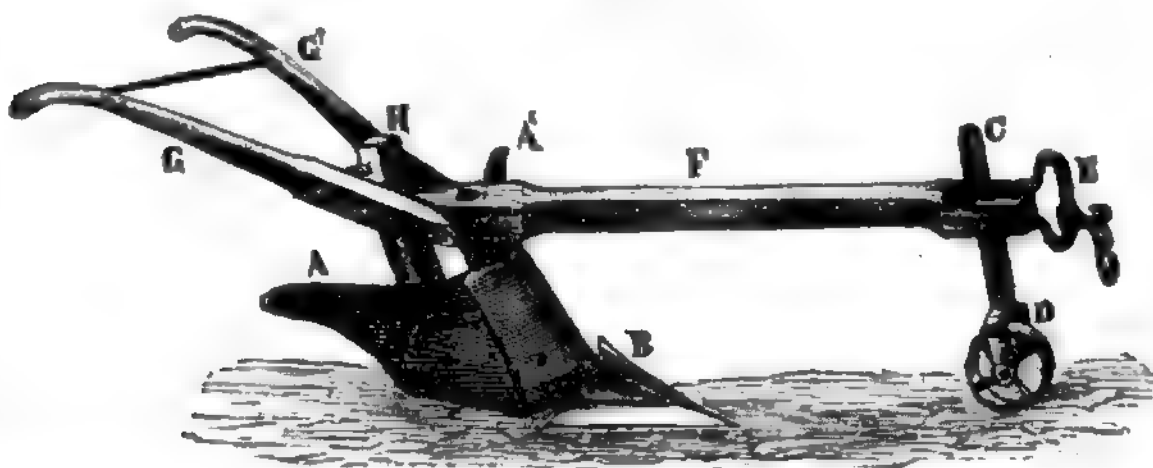
[8] Inquadrare.

88. Si ara **in quaderni** in porche, in ispecie di due guise:

I° Ricavando due fette una contro l'altra si forma ciò che chiamano *ridosso*, e ricavandone altre due pur riversate contro le precedenti, può dirsi fatto il quaderno. Replicando lo stesso con altre quattro fette e via dicendo, risulta il campo arato a quaderni o *inquadrato*. In alcuni paesi, gran parte ad esempio del Piemonte, non sanno o non vogliono lavorare che *inquadrando*; ne dirò più sotto i buoni ed i falsi motivi.

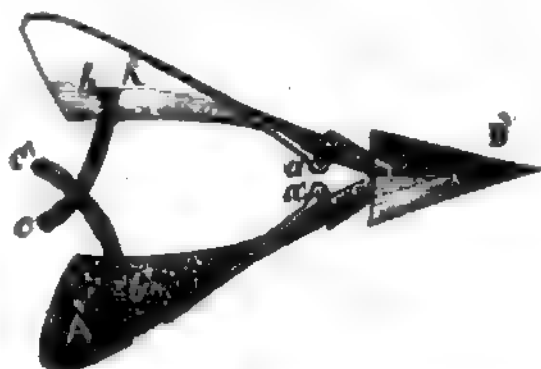
II° Altre volte il campo è tutto arato alla pari, e si formano i quaderni ricavando ad eguali distanze un solco mediante il rilievo di due fette, le quali contemporaneamente l'aratro a due orecchie solleva. Il quale aratro chiamato anche *rincalzatore* ha la bure diritta come il vomero costruito a perfetto triangolo isoscele, e la fig. 26 ne offre il disegno, presentando l'utile modificazione della

Fig. 26.



mobilità delle due orecchie le quali divergono a grado del coltivatore. Lo che riesce evidente dall'altra fig. 27. I rovesciatoi A A ed A' A' articolati in a ed a' mercè le piastre bc = b' c' applicate con isnodatura ai medesimi, rendonsi più o meno divergenti fissandone la posizione mediante una caviglia introdotta in due de' fori di esse piastre. Il nervo H dello strumento (figura 26) serve a sostenerle.

Fig. 27.



89. **Vantaggi e inconvenienti.** Siano ben presinite le idee: il quaderno è una porca di ristretta larghezza: ma il quaderno appunto per la frequenza dei solchi (1) è più rilevato ed è colmo nel mezzo. Ora si tratta solo dell'aratura

(1) Il lettore non dimentichi la differenza tra *solco* e *piegaia*; quello consistendo nell'insieme delle due *piegate*, formate ributtando all'infuori le due fette in esse ricavate.

fatta *inquadernando*, non di *colturamento* per la seminazione. Gioverà piuttosto arare alla pari o formando *quaderni*? Il primo vantaggio dello *inquadernare*, quando facciasi nell'autunno o nell'inverno, è di mantenere il terreno coltivabile, nell'asciutto: il secondo di aumentare evidentemente la superficie esposta all'azione atmosferica: il terzo, generalmente inavvertito, di esporre anche il *sottosuolo* all'azione medesima, conciossiachè la superficie del solco intermedio ai *quaderni*, se l'aratro pervenne alla profondità convenevole, è in sostanza la superficie del *sotto-suolo*. Quindi l'accorgimento necessario di cambiare nelle diverse lavorazioni il posto ai *quaderni*, onde mutati i solchi a mano a mano il *sotto-suolo* venga a contatto dell'atmosfera. Si può opporre che *inquadernando* risulta impossibile o malagevole il *controttagliare*; che i due fianchi non godono egualmente l'azione dei raggi solari; che la terra disicca più nel dosso che nelle sponde: che il gelo quindi opera più in queste che in quello. Ma inconvenienti siffatti son di lieve momento, e quella diseguaglianza di maturamento, venendo il terreno per successivi lavori a rimestarsi, dilegua. I *quaderni* poi, fatti per semplice aramento, non difficoltà soverchiamente il *controttagliare*: « quando pure questi inconvenienti si tenessero per maggiori di quel che sono, rimangono trascurabili a petto de' vantaggi, ne' terreni umidicci, argillosi, di poco fondo » d'ingrato *sotto-suolo*.

90. Chiuderò questo cenno dell'*arare*, rammentando i precetti di CATONE, dopo tanti secoli, irrevocabili.

Fa che i bifolchi s'abbiano aratri e vomeri buoni.

Guardati di arare terra cariosa.

Hai da arar bene e a debito tempo, nè mai con solco diseguale.

Ma CATONE ha pur detto di non cacciar carri nè bestie per terreno madido o vuoi ammolato. Non v'è infatti di peggio per rendere dipoi impossibile l'ararlo a dovere (1).

E perchè non si dica che vo frugando continuo nelle anticaglie, cesserò non poche altre citazioni de' vecchi Georgici, terminando colla sentenza d'uno de' più celebri fra i moderni ed è questa: « La terra non è atta alla maggior produzione, se non è perfettamente lavorata a profondità per lo meno di 50 CENTIMETRI (2).

Art. V. Zapponare ecc.

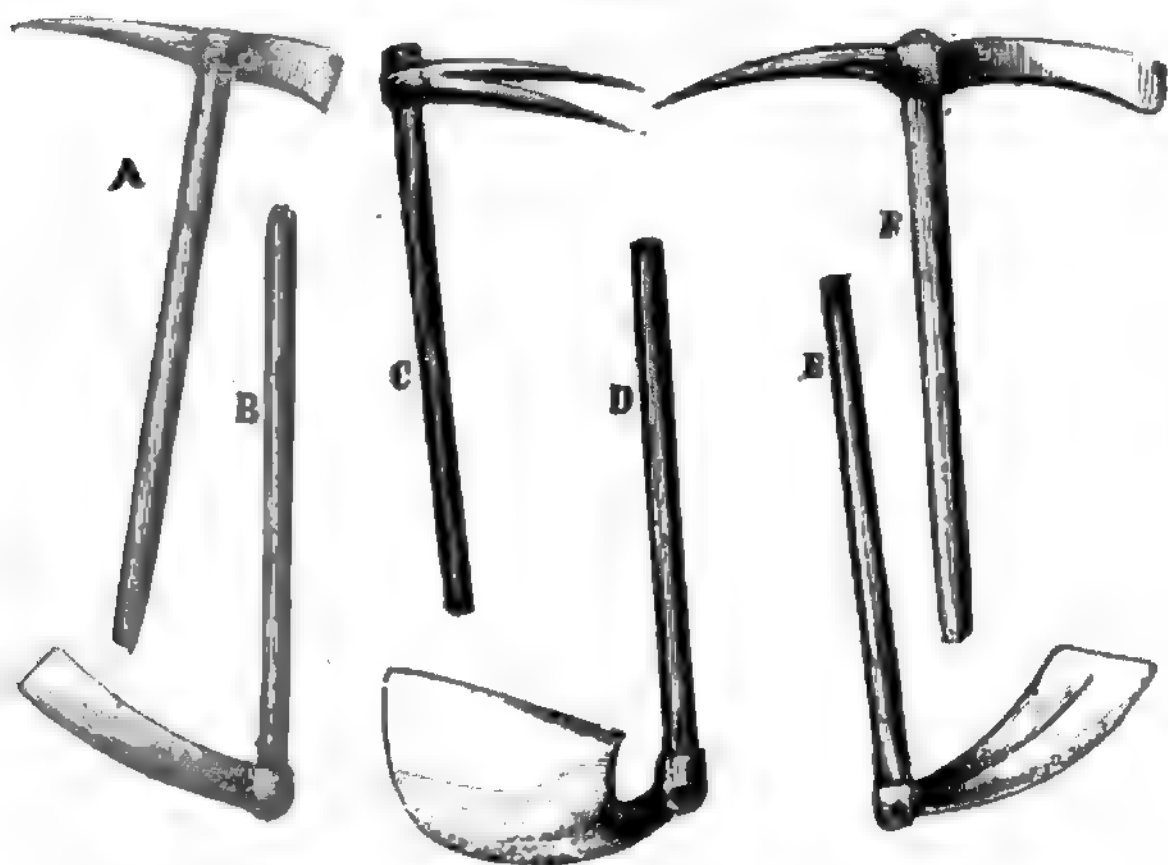
91. Il lavoratore montano persiste unico ad offerirci l'esempio del modo per avventura più antico per dirompere il suolo. Qualche volta nondimeno i terreni ciottolosi, od altri pieni di radici, o durissimi, quali incontransi ne' dissodamenti, esigono l'impiego di questo mezzo, vo' dire l'uso del piccone,

(1) CATO R. R. V, 6. Sto alla dizione *Terram caveto ne arces, neve plaustrum neve pecus in eam impellas*: nel qual caso non ha senso il volgarizzamento del COMPAGNONI, *né violentare il plastro e l'armento*. Rustici Latini, CATONE. MILANO 1851, pag. 28.

(2) GASPARI, loc. cit.

o vuoi zappone. Non vuolsi confondere questo lavoro col zappare e col marreggiare, pe' quali si rilavora il terreno: nè tampoco scambiare il *piccone* A (fig. 28)

Fig. 28.



col *zappone* B. Similmente sono da distinguere il *zappone* bidente C ■ l'ampia marra D e la comune zappa E, e il marrone a punta ■ taglio F ecc., de' quali strumenti ridò le figure per ragioni inutili a replicare, senza però ripetere quanto è detto in proposito nel IV Libro sull'effetto ■ lavoro meccanico prodotto dai medesimi. L'uomo li solleva al di sopra del suo capo, ■ li fa ricadere vivacemente sul suolo quando appunto se ne vale per diromperlo. Di poi tira a sè la zolla che con quel colpo ha staccata, ■ la rivolta (1); ma in pari tempo dovendo procedere la calpesta. Inconveniente che coll'uso della vanga si scansa.

Lo *zappone dentato*, ■ il *beccastrino*, sorta di *zappone* grosso ■ stretto formato di due braccia grosse ed acute si preferiscono pe' monti sassosi in cui pure il *magaglio* de' GENOVESI stimasi ottimo. In generale lo *zapponare* è il vangare del montanaro, e vuolsi calcolare l'estensione dirotta collo *zappone*, in eguali circostanze, in media giornata di lavoro, pari a quella lavorata colla vanga, ossia circa 200 m. qu. (§ 96).

92. Per *zapponare a dovere* e con giusta lena, il manico sia lungo a sufficienza. Ho veduto ne' colli della SVIZZERA lavorare la terra con larghi *zapponi* a manico lungo appena quanto un braccio. Così adoperando durano doppia fatica, ■ il lavoro imperfettamente eseguono. Per le ragioni anzidette sulla necessità non solo di dividere, ma di rivoltare la terra, col lungo manico l'operante può mantenere sempre il *distacco*, ossia specie di *piegaia* tra i suoi piedi e il sodo che intacca: e la divelta zolla entro vi cade agevolmente, ■

(1) Il GASPARIN afferma: *l'ouvrier tire la motte à lui et l'étale sous ses pieds. Elle n'est pas retournée: elle n'est que déplacée.* Loc. cit., Tom. III, pag. 205. Ma ciò indica il fatto più frequente, non la regola giusta dell'eseguirlo.

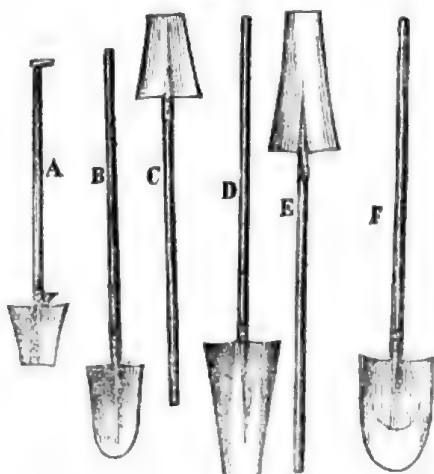
tirandola a sè vien a bastante dal zappaterra rivoltata. Ho veduto anche colligiani e nerbuti e falicosi, per aggiugnere profondità e rivoltatura, con un primo colpo staccare la zolla per metà dell'altezza, tirarla nel fondo dello enunciato *distacco*, e poi ripetendo il colpo svelle il rimanente della zolla, e sollevandola collo strumento riporla su quella. E così vidi, avendo sparso concime riu- scir questo adagiato, com'e' dicono, tra le due terre, laddove chi non zappona a doppio colpo, è obbligato ogni volta a trarre, e far cadere nel *distacco* o *piegaia* il concime stesso, quando vuol riguardarsi dal pessimo costume della piupparte fra i coltivatori montani di riporlo alla scoperta sulla superficie, ove poi l'acque più presto il trovano per trascinarlo nella vallata.

95. Le **zappe a cavallo**, e simili arnesi *colluratori*, furono unicamente sinora destinati a lavori di *maturamento*, o di *coltura*. Per dirompere, non venne ancora nell'uso alcuno strumento, essendo il farlo colla zappa limitato a ristretti luoghi e campicelli, i cui lavoratori raro è che, oltre qualche somiere, mantengan bestie da tiro. Ne' terreni ciottolosi, la perizia dell'uomo è più essenziale: ei getta la terra sulla sommità della scarpa di quella già smossa, e così i sassi cadono al fondo della *piegaia*, e la miglior terra, perchè più leggera, rimane presso alla nuova superficie, e ne compone lo strato coltivo. Ne' terreni tufacei senza l'uso del *piccone* sarebbe impossibile piantare viti, e ridurli capaci di qualsiasi coltivazione.

Art. VI. Vangare.

94. La **vanga ha la punta d'oro**: proverbio antico, e se vero è che tutti i proverbi sono provati, niuno più di questo ebbe ed ha sempre dalla spe- rienza più luminosa conferma. Conciossiachè per la *punta d'oro* intendasi che

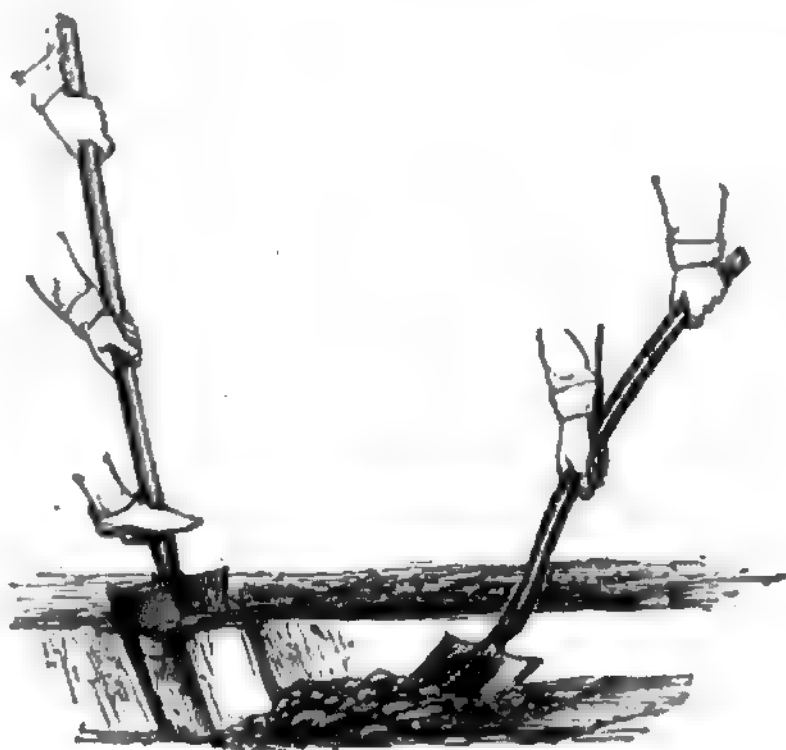
Fig. 29.



ricca vegetazione lussureggia, ove la punta della vanga a tutta la sua altezza

richiese la terra. Replicherò soltanto i disegni d'alcune delle forme di vanga (1) nelle fig. 29. La migliore è quella della fig. 30 che ripeto unitamente al badile dovendo poco stante rilevare la differenza tra questi due utensili. Il badile è per certo utilissimo, ma per dirompere, e pastinare il terreno è inservibile, quando non sia pura sabbia e vogliasi lavoro che ne meriti il nome. Per contrario lo eseguisce nel miglior modo, e più perfetto tra tutti, la vanga.

Fig. 30.



Vangare I Badilare

« Questa è quella, diceva il TANARA che dà a conoscere i contadini gagliardi; questa è quella che arricchisce i padroni ed i contadini, poichè oltre la prima raccolta di canape, se ne cava un altro abbondantissimo raccolto (2), ch'è quello del frumento ».

95. Vantaggi. In primo luogo lavorando colla vanga non si pesta il terreno vangato, perchè l'operaio mano a mano dietreggia sul sodo, nè havvi confronto coll'effetto del vomero per più altri rispetti.

In secondo luogo: la vanga taglia non per una sola linea longitudinale, ma eziandio per traverso, e forma zolle più minute.

In terzo luogo: richiede la terra assai più profondamente, perchè le vanghe de' migliori in bolognese raggiungono 52 a 56 centimetri di profondità.

In quarto luogo: rimuove dal posto la terra a maggior distanza, perchè il bravo vangatore conserva un *distacco* o *piegaia* davanti a sè molto larga, stantechè nel rilevare la zolla dee percorrere colla sua punta un arco il cui raggio è eguale all'altezza della zolla medesima.

In quinto luogo: con l'occhio pratico della bisogna, or va collocando a destra ora a sinistra la terra cavata, secondochè scorge bassure da rilevare per qualunque direzione esse sieno, mentre l'aratro soltanto a quelle nel verso della lunghezza può con *ridossi* riparare.

96. Il difetto che si appone al vangare è il consumo di mano d'opera, di confronto al lavoro dell'aratro. Questione già per me sciolta nel IV LIBRO, avendo inoltre più volte rilevata l'inesattezza di paragonare due specie di lavori

(1) Il *ligo* degli antichi, secondo il GASPARIN, sarebbe la vanga sopra effigiata nella fig. 29, lett. A. I vocabolaristi traducono *ligo* per marra o zappa, e veramente dai versi 88 e 89 del Libro X di COLUMELLA non si può arguire che voglia significare col *fractas dente lizonis* una parte della vanga.

(2) TANARA, *l'Econ. del Cittad. in Villa*. Ediz. XII. VENEZIA, pag. 360.

sul rispetto della spesa, mentre poi gli effetti sono sì diseguali tra loro. Dando a ciascuno de' vantaggi suaccennati la loro estimazione doverosa, il calcolo riesce a favore della vanga. Per verità i latifondi non si possono vangare: ma può egli dirsi veramente più economico raccogliere mille ettolitri di frumento in cento ettari, che ottocento in soli ettari cinquanta? Sarà egli ragionevole perchè non si possono vangare cento ettari, che non debbano vangarsene niuni?

Dai calcoli rilevati nel IV LIBRO, un lavorante dee fare nella giornata media di lavoro circa 10,000 *vangate* ossia colpi di vanga (1), e perciò vangare circa 200 metri quadrati in terreni di media consistenza e a profondità di 25 centimetri. Occorrono quindi 50 giornate di lavoro per vangare un ettaro: ma d'ordinario un buon operaio può farlo in 44 giorni. Ogni altra ricerca sul vangare, dal citato LIBRO sarà da desumere.

97. Vangare e badilare. Vero è che, in agricoltura specialmente, il tempo è oltremodo prezioso: se ad esempio tutto il terreno a canapa de' poderi più estesi dovesse vangarsi, il sopravvenir delle nevi interromperebbe il lavoro: e questo protratto oltre il verno, riuscirebbe assai meno proficuo, perchè il terreno non potrebbe più risentir l'influenza de' geli. Ma vero è altresì che sarebbe assai perfetta l'agricoltura dell'odierno tempo, se alle dottrine fisiologiche e chimico-agrarie si aggiugnese la meccanica lavorazione del suolo quale dalla vanga si adempie. Il *ravagliare* è il mezzo che si vedrà più avanti, atto ad eseguir lavoro egualmente buono, e talora anche migliore, ed oltracciò assai più spedito. Ma nella ravagliatura convien pur sempre il concorso della vanga. Taluno pretende sopperirvi col badilare invece di cavare la *piegaia* aperta dal vomero. Quivi appunto si fa cospicua l'eccellenza della vanga, e la sua differenza dalla *pala* o badile. Io rifletteva infatti altra volta, che utilità può sperarsi dal badilare que' solchi, dal gettar cioè sulle *fette* quel po' di terra che l'aratro non giunse del tutto a sollevare dalle *piegaje*? Lo assettar le *fette* acconciandole e scolmandole col badile, il pareggiare e riempire gl'intervalli esistenti tra le medesime con quell'avanzo di terra smosso dal vomero, e da esso lasciato nel fondo alla *piegaia* che apre, non è egli voler togliere al gelo facoltà di sminuzzolare per l'azion sua la terra dall'aratro rivoltolata? Ma basti questo cenno per comprendere quanto disti il badilare dal vangare.

98. Il concorso del badile può tuttavia concorrere col lavoro della vanga, onde eseguire una specie di mezzo *scassato*, lavoro del quale tra breve è da ridire. Finirò della vanga, raccomandandone l'uso a chi vuol in ispecie ottener canapa bella, buona e abbondante in poca estensione di terreno. Ma vi sono contrade intiere dove la vanga è strumento affatto incognito, e pur tanti lavori, come quelli al piè degli alberi, delle viti, non si dovrebbero fare che con essa, e i nuovi

(1) Calcola il GASPARIN lo sforzo I° di sollevar la vanga per piantarla	Chilog. 0,90
II° di conficcarla nel suolo	4,80
III° di staccare la zolla	2,13
IV° di sollevare la medesima a metri 0,17	1,03

Totale Chilog. 8,88

Corso cit., Tom. III, pag. 196.

prati eziandio. Viti ed alberi si grufolano colla marra, ai nuovi prati si appa-recchia il terreno con iscalficcarlo a mezzo d'un pessimo aratro, e pegli altri lavori, usano a mo di vanga il badile! Può ben comprendere ognuno che lavori n'escano: io però non seguirò altro ad encomiar l'uso della vanga, conciossia-chè mi torni a mente (1) il detto d'un celebre professore, che difficile è far cono-scere agli uomini il loro meglio, per avventura impossibile il farglielo praticare.

99. Per **vangare a dovere** è necessario che il manico sia munito del suo *vangile* (fig. 30), sul quale il piè dell'uomo premendo coll'aiuto del peso del suo corpo, profonda la vanga nel terreno perpendicolarmente: senza *vangile* è giuo-coforza inclinar più o meno lo strumento per farlo penetrare, e di quanto incli-nasi, d'altrettanto si scema il lavoro in profondità. Il calcolo meccanico ed economico del vangare consta dagli studi agrologici del IV LINNÉ, dove pur comparate le diverse forme alle differenti specie di terre e di lavori cui l'uso della vanga è applicato. Ricorderò che in generale le vanghe *piatte*, e le più ampie servono pe' terreni sciolti e leggeri: le *acute* per gli argillosi e pietrosi: le *anguste rettangolari* per gli *acquatici* e *paludosi*. E finirò con sentenza di Filippo RE (2); che le terre vangate danno sempre un miglior profitto, ma « bisogna vangar bene ».

Art. VII. Ravagliare.

100. **Sfondare** un terreno chiamano i pratici, lavorarne anche il sotto-suolo non tocco dalle ordinarie arature. Si può conseguire di quattro modi:

- [1] Arare vangando il solco o piegaia.
- [2] Vangare arando nel solco o piegaia.
- [3] Arare, e fendere il solco o piegaia.
- [4] Arare, e zappare il solco o piegaia.

Dopo queste quattro specie di *ravagliamento*, ricorre eziandio opportuno un cenno del

- [5] Mezzo ravagliamento.
- [6] Ravaglio per fognare.

Il 1° e il 2° costituiscono due modi di *ravaglio* compiuto (3); il 5° e il 4° due di *ravaglio* assai meno perfetto; il 5° ed il 6° sono abbastanza dichiarati dalla

(1) Vedi FELSINEO. Anno I, pag. 240-247 (Dec. 1840). BOLOGNA, Tip. SASSI.

(2) F. RE, Elem. cit. Vol. I, pag. 235. Perciò soggiugne, si lavori a vanga in piedi, cioè s'insinui perpendicolarmente nel terreno.

(3) Non pare che a' tempi del TANARA il *ravagliare* fosse noto: accennando egli alle astuzie dei villici, rileva che alcuni da poco in luogo di vanga adoprano l'aratro, ed ac-ciocché il padrone non se n'accorga, lasciano nel luogo ove dee essere il solco che divide una vaneggia dall'altra, che non l'arano, ma con vanga mentre il lavorano, cavando il solco gettano la terra sopra qualche irregolarità lasciata dall'aratro, e così ingannano loro stessi, ecc. (TANARA, loc. cit. pag. 393). Nella quale occasione avrebbe certo parlato del *ravagliare* se fosse stato noto, e che venne in uso dipoi forse traendo origine dalla medesima astuzia dal TANARA indicata.

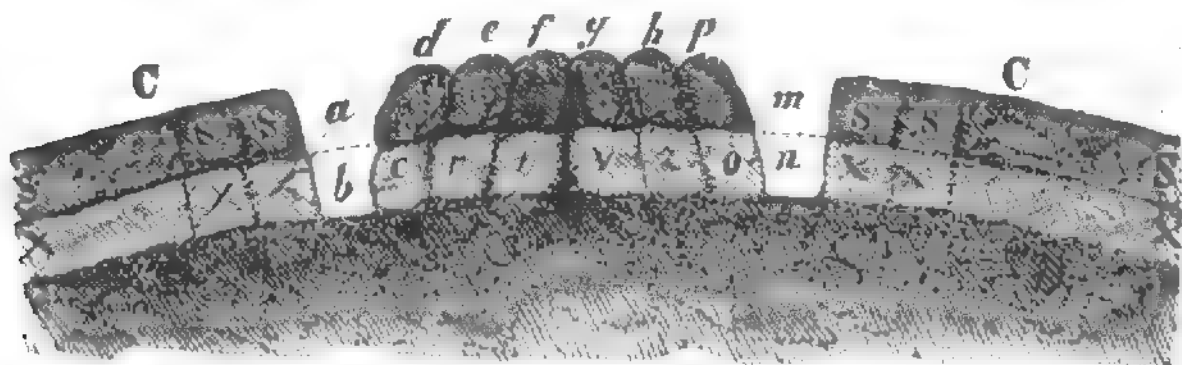
loro denominazione. Si è tentato di costruire un aratro a dimensioni grandiose, il quale rivolgesse una *fetta* con profondità corrispondente alla *ravagliatura*: ma esige forza di traimento stragrande, e poi non si consegue quel grado di divisione del terreno, cui perviene l'opera riunita dell'aratro e della vanga.

[1] Prima specie di ravagliamento perfetto.

Aratro e Vanga.

101. Vangare la piegaia aperta dall'aratro, cacciando la zolla cavata sulla *fetta* da quello rivoltata, è lo stupendo lavoro del *ravagliare* (V. ELENCO, Vol. I°, pag. LVIII). Perciò il chiamo *ravagliamento* perfetto, affine di distinguerlo dall'altre specie di lavori profondi fatti senza il concorso della vanga. Abbiassi in CC (fig. 31) la sezione del campo nel ravagliare: *d, e, f, g, h, p* sono le

Fig. 31.



zolle ricavate dalla vanga nello strato inferiore XX sollevandole e collocandole sulle *fette* *c, r, t, v, z, o*, che il vomero ha staccate dallo strato superficiale SS, e l'orecchio ha riversate nello scavo fatto dalla vanga. Le due aperte piegaie doppie *a b* ed *m n*, e così l'altre che a mano a mano si aprono, hanno servito a riempire le precedenti: l'aratro ha levato la *fetta* *a* riversata in *c*, la vanga ha portato la zolla *b* in *d* sovrapponendola alla *c*; dall'altra parte l'aratro andando per contrario verso, ha versato la *fetta* *m* in *o*, e la vanga cavando la piegaia *m* ha portato la terra *n* in *p* sopra *o*. Procaccio di riuscire intendevole, perchè a troppi paesi d'ITALIA questo lavoro è affatto ignoto. E per maggior chiarezza riservando il nome di *piegaia* al cavo aperto dal vomero, dico *solcello* a quello cavato colla vanga.

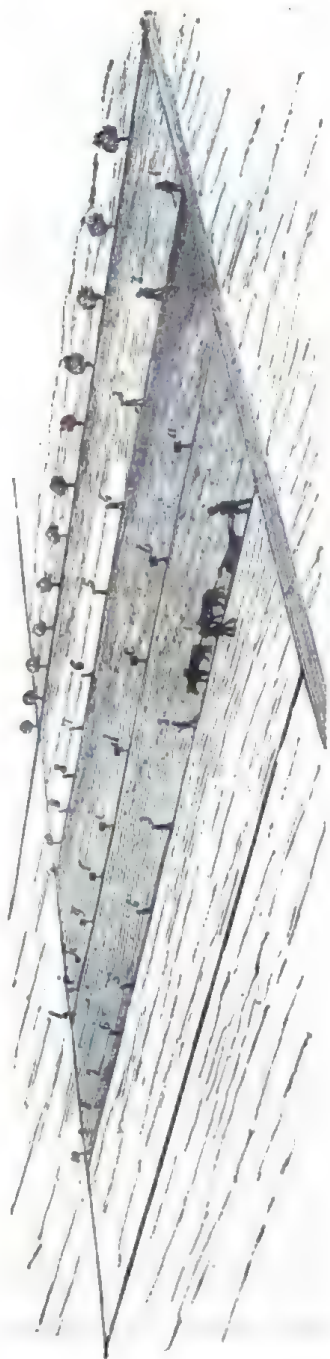
102. Pratica de' Bolognesi. Essendo i campi, in ispecie i *canepai*, aggiustati, ricolmi, e foggianti a rettangoli o parallelogrammi, segnano eglino sulla linea di mezzo tante divisioni, come *a, b, c* ecc. della fig. 32, eguali tra loro e pari alla metà del numero de' vangatori che v'hanno destinati, cioè tra i 20 e 24, secondo che presumesi il suolo più o meno consistente. Gli uomini 1 ed 1 devono vangare la piegaia che sarà aperta dall'aratro, pel tratto compreso tra la *capezzagna* e il 2: quivi gli uomini 2 e 2 la cavano da 2 a 3, e via dicendo. Ciascun operaio dee compiere quel suo tratto nell'intervallo di tempo in cui l'aratro fa il doppio giro dell'andata per un verso, e del ritorno per l'altro. Hannovi due modi di ravagliare come per arare: aprendo il campo, cioè cominciando dai

lati; addossando, cioè cominciando nel mezzo. Inoltre occorrono speciali accorgimenti. Quindi le seguenti avvertenze.

I^a Avvertenza. D'ordinario cominciasi dal mezzo. Nel giorno precedente aperti due solchi o piegaie attigue, rivoltando il terreno all'infuori, si riarano *addossandole* e componendo una specie di quaderno nella precisa linea di mezzo del campo, lasciando aperti li due solchi laterali. In questi, i *ravagliatori* entrano subito di buon mattino il giorno appresso; ne vangano il fondo e gettano le zolle che ricavano parte su quel *ridosso*, e parte verso i fianchi del campo, ove scorgono qualche po' di bassura. Intanto arriva il bifolco coll' aratro; comincia il suo lavoro riversando la *fetta* nel cavo o *solcello* aperto dai vangatori, i quali nel momento del passaggio dell'aratro si ritirano sul sodo, e prontamente rientrano nella nuova piegaia per cavarla colla vanga, ponendo la terra sulla *fetta* dall' aratro rovesciata entro il *solcello* precedente. E così procedesi per tutto il resto del campo.

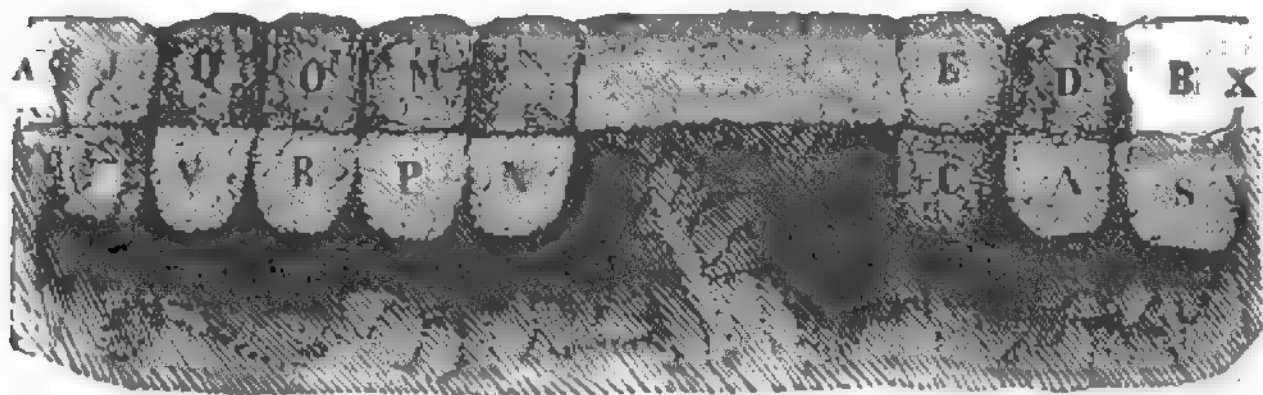
II^a Avvertenza. Cominciasi dai lati quando il campo nello ararlo, o nel seminarvi le fave da sovescio fu *addossato* nel mezzo. Allora gli uomini si dispongono sul lembo esteriore. L'aratro passa ed apre da un lato una *piegaia*, riversando la *fetta* all' infuori: gira per la capezzagna, e giunto all' altro lato apre una *piegaia* rivoltando similmente la terra all' infuori. I vangatori, a mano a mano l'aratro ha aperto la porzione di *piegaia* del loro riparto, vi saltano entro, cavano in fondo e gettano la terra lontana quanto possono e verso il mezzo, per non alzar troppo il fianco del campo. Ripassa l'aratro e riempie il *solcello* de' vangatori colla *fetta* che ricava facendo una nuova *piegaia* che similmente viene escavata dai vangatori, e così di seguito. Suppongansi aperte

Fig. 52.



le *piegaie* di cui sieno B ed A le sezioni (fig. 33). Le successive *piegaie* D ed I

Fig. 33.



dall'aratro sarebbero voltate entro i *solcelli* S e Z, cavate dai vangatori, e via dicendo la zolla A vien dalla vanga collocata in B, l'altra C in D ecc., siccome la V in I, la R in Q ecc.

III^a Avvertenza. Non si attaccano meno di 8 o 10 bovi all'aratro, il quale dee avere la ruota destra del carretto e sterzo molto maggiore dell'altra, perchè altrimenti l'asse o sala del medesimo striscia sul terreno. Nè il garzone del bifolco per istimolare i bovi cammini sul lavorato, si bene sempre sul sodo. Conciossiachè principal pregio di questo lavoro sia rilevare la superficie del campo, e renderla per uno spessore di 60 a 70 centimetri, soffice e permeabile in massimo grado agli agenti atmosferici.

IV^a Avvertenza. I ravagliatori hanno vanghe di media grandezza proporzionale alla *piegaia* aperta dal vomere, la quale per ravagliare si vuole più larga alquanto dell'altre ordinarie fatte nello arare. L'uomo n° 1 che trovasi ove l'aratro sorte nella capezzagna, affinchè non trascini in questa molta terra, come accade sempre nell'arare, vanga, in lunghezza circa d'un metro, il sodo che il vomero diromperebbe, gettando la terra ove dal medesimo sarebbe naturalmente rovesciata.

V^a Avvertenza. Quando lo strato inferiore è assai compatto, i ravagliatori cavano zolle che tutte d'un pezzo portano alla superficie; e ve le collocano ritte perchè meglio esposte agli agenti atmosferici, ma sanno metterle a segno, affinchè risolvendosi le medesime, la superficie del campo risulti appieno regolare nella sua forma.

VI^a Avvertenza. Alcuni ne' campi assai lunghi, ove notevolmente sorpassano l'ordinaria lunghezza di 115 a 150 metri, accrescono il numero de' ravagliatori. Questo numero infatti dee proporzionarsi: 1° alla lunghezza medesima, perchè il tempo perduto dall'aratro nel voltare, riesce minore in confronto del tempo utile impiegato nell'arare; 2° alla differenza di tenacità fra il suolo inferiore e il superiore, com'è di per sè manifesto; 3° alla forza e velocità della muta d'animali, giacchè ove si adoperassero muli o cavalli, la *fetta* sarebbe ricavata più presto che coll'opera di bovi. I termini estremi, quali ho sperimentati assai volte, sono: il *minimo* di 18 uomini, 9 per parte, in campi di circa 100 metri di lunghezza, ravagliati negli anni precedenti, o di terreno d'alluvione soffice, e facile alla vanga: il *massimo* di 50 uomini, 15 per parte, in terreni forti a lunghezza di 150 metri, o maggiori; 4° all'epoca in cui il lavoro si eseguisce: perchè

quando si *ravaglia* per seminare canape o grano turco a *terra nuova*, vale a dire in marzo (come impone talora la precocità e durata dell'inverno), i giorni essendo più lunghi e caldi che a mezzo novembre e dicembre, la fatica del *ravagliare* divien soverchia pei vangatori, se in iscarso numero.

VII^a Avvertenza. Nel campo letamato con precedente aratura, col-l'operazione del *ravaglio* il concime rimane situato nella parte superiore della *fetta* nuovamente rovesciata, e ben collocato in certo modo tra la terra mossa dall'aratro, e quella ricavata dalla vanga. Quando invece si vuol concimare nell'atto stesso del *ravaglio*, i più diligenti e sagaci lo preparano in mucchi sul campo, poi lo fanno *distendere*, come dicono, cioè spargere sulla *fetta* a mano a mano che l'aratro la svolge. Per l'altre specie d'ingrassi, una donna o un ragazzo segue l'aratro con cesto pieno di penna o d'altro, e lo sparge similmente sulla nuova *fetta*: naturalmente altre donne o ragazzi vanno recando cesti pieni da ricambiare con quello che successivamente si vuota. È facile comprendere che, sia concio di stalla o altro ingrasso qualunque, ove si spargesse alla superficie del sodo, cadrebbe nel fondo del *solcello* scoperto dalla vanga, e rimarrebbe sotterrato troppo basso.

VIII^a Avvertenza. La larghezza della *piegaia* aperta dal vomere, vuol essere eguale all'ampiezza della vanga (Avv. IV); se minore, i *ravagliatori* stentano, e astengono di profundarla a dovere. In generale si fanno però troppo larghe *piegaie*, ed allora, com'è di per sé manifesto, lo strato inferiore non è vangato del tutto, e se il terreno è compatto, rimangono nello strato medesimo de' saldi longitudinali, che all'agronomo poco esperto sfuggono inavvertiti.

[2] Seconda specie di ravagliamento perfetto.

Vanga e Aratro.

103. Un **cattivo sotto-suolo** è una condizione infelice di terreno, che decide la piupparte degli agricoltori ad una conseguenza assurda, e contraria a quella che dovrebbero adottare. Il riportare sterile terreno al posto di altro superficiale abbastanza buono, è un errore in quanto che può far perdere i raccolti d'un anno: ma non ragione sufficiente per lasciarlo vergine, intangibile, in perpetuo. Fa mestieri anzi coi lavori di certa guisa dimesticarlo, e togliergli quella impermeabilità per cui la sua presenza nuoce poi anco allo strato superiore, quantunque buono e fecondo. Si dirompa, si ari, e dopo qualche anno, oltre il pronto beneficio che n'ottiene il campo, si troverà così migliorato, da potersi mescolare in parte collo strato superiore, e dipoi eziandio riportare alla superficie. Per cotale divisamento giova l'altra foggia di *ravagliamento perfetto*, il quale diversifica da quello dianzi descritto per tre punti principali:

I^a Differenza dal precedente. Lo strato superiore si vanga, l'inferiore si ara.

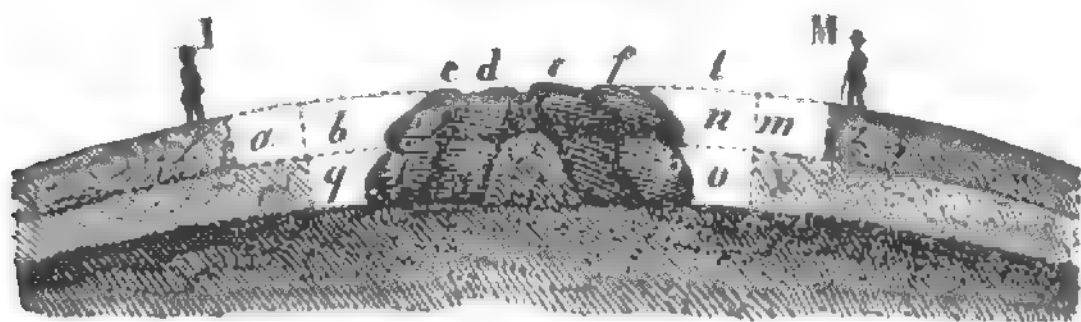
II^a Differenza. Il vangatore ricolloca la terra ricavata nello stesso strato, e l'aratro rivolta la sottoposta nel medesimo strato inferiore.

Gli uomini si ripartiscano come nel *ravaglio aratro e vanga*: ma il loro numero deve essere maggiore in causa della

III. Differenza. Il terreno risulta più compiutamente lavorato, perchè i ravagliatori sono costretti a vangare tutta quanta l'estensione del terreno superficiale, e non hanno luogo que' saldi longitudinali prenotati nell' VIII^a Avvertenza del § 102.

104. L'esecuzione è analoga alla *ravagliatura* ordinaria. Se cominciassi dal mezzo, aperti i solchi, e addossate le fette, come per quella, le *piegaie* o solchi che risultano, si cavano colla vanga, rigettando la terra « sui flanchi » o sul mezzo. Nell' indomane gli uomini si pongono all'opera, non escavando le due accennate profonde *piegaie*, ma la striscia attigua che diverrebbe nuova *piegaia* per l'aratro: e gettano la terra per questa prima volta anche ributtandola allo indietro, verso i laterali del campo, acciocchè a lavoro compiuto la sua superficie non rimanga troppo convessa, o come dicono, troppo a *schiena d'asino*. Cavano adunque i ravagliatori un *solcello* nel terreno superiore: ma senza gettare la terra nella *piegaia* precedente, nella quale si riversa la fetta dall'aratro nel fare la *piegaia* successiva approfondando il vomere nel cavo aperto dalle vanghe. Appena passato l'aratro, l'uomo s'accinge a vangare altra striscia superiore, ne getta la terra sull'ultima *fetta* che va svolgendo il vomere: ■ di questa guisa i ravagliatori vangano tutto lo strato superiore, come se non v'intervenisse l'aratro, il quale alla sua volta ara lo strato inferiore come nelle solite arature, giacchè le vanghe gli mantengono mano a mano libero dallo strato superiore quello spazio che dee smuovere e rivoltare. Mi farò più chiaro colla fig. 34. Suppongo ■

Fig. 34.



lavoro avviato: i vangatori hanno già, vangando *b* ed *n*, gettate quelle zolle in *d* ed *e*; di poi la zolla vangata in *a* è posta in *c* sulla *fetta* *t* che l'aratro ha ricavato facendo la *piegaia* *q*; mentre la zolla vangata in *m* si è gettata in *f* sulla *fetta* *p* ricavata dal vomere facendo la *piegaia* *o*. Passa l'aratro, rovescia la *fetta* *r* nella *piegaia* *q*; dipoi seguendo il suo viaggio, dopo risvolta nella capezzagna, stacca, svolge una nuova *fetta* ■ rivoltandola nella *piegaia* *o*. Ma nel frattanto l'uomo I vangando la terra X, la getta in *b* sulla nuova *fetta* *q*: così farà l'altro uomo M vangando la terra Z ■ gettandola in *n* sulla nuova *fetta* *o*, ■ via così sino al fine.

Confrontando i due lavori, agevolmente le due figure 31 e 34 addimostrano la diversità offerta dall'aspetto del campo nell'atto del ravagliare. Nel *primo* caso si ha solo una *piegaia* doppia aperta da cima al fondo, *piegaia* doppia o solco derivante dal *solcello* scavato sotto la *piegaia*. Nel *secondo*, se n'ha una *doppia* aperta, costituita da una *piegaia* solcata al disotto del *solcello*; ed oltracciò un *semplice solcello* perchè l'aratro possa agire. In quest'ultima maniera di *ravagliamento*, la vanga precede, e nell'altra va innanzi invece l'aratro. Per avven-

tura troppo mi dilungo in cotesi particolari: ma non me ne astengo, perchè non si rinvencono in alcun Trattato rurale, e in pratica riescono i più importanti a sapere, giacchè il risultato finale delle laute o magre raccolte dalla loro esecuzione direttamente dipende (1).

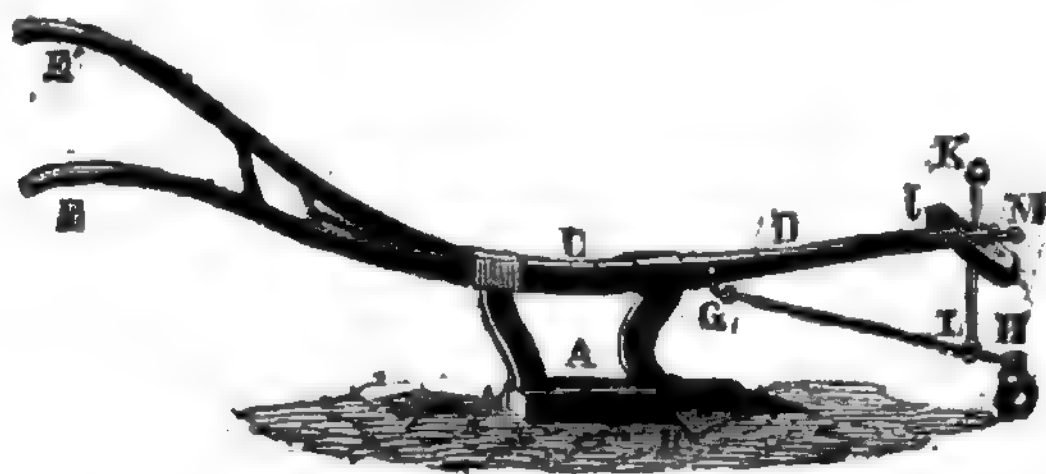
[3] Ravaglio d'aratro.

Aratro ed Aràtro.

105. Coll'aratro del Sambuy, levandogli l'orecchio, si può lavorare la *piegaia* aperta da altro aratro che preceda: il terreno smuovesi di tal guisa al disotto dell'aratura ordinaria, ma non si riporta quel sotto-suolo alla superficie come nel ravagliamento perfetto. La fig. 58 esibita al § 115 disegna uno strumento inventato da un lavoratore BONNET, il cui rovesciatoio A di forma cicloidale con quella orecchia elevata, sarebbe destinato a riportare dal solco rifondato il terreno smosso sino disopra alla prima *fetta* staccata dall'aratro nello strato superiore. Nel IV Libro vengono accennati i difetti di questo strumento. Gli è però da notare che quando si abbia l'accorgimento di vuotare il primo *sotto-solco*, la *fetta* dell'aratro superiore entro vi cade e non offre poi tant'altezza all'aratro inferiore che non possa rovesciarvi sopra la *fetta* staccata nel *sotto-solco* sempre che sia discretamente profondo.

106. Il ravaglio senza rivoltatura, che così può chiamarsi l'aratura doppia quando nel rifondare la *piegaia* si vuol solo smuovere il *sotto-suolo*, è operazione di molta utilità. In ispecie nel PIEMONTE gioverebbe a quell'estesissime contrade ove per paura dello strato inferiore, siccome tenace, magro, ferruginoso e selvaggio, si trova pretesto di non lavorare più di 15 o 16 centimetri dello strato superficiale. Fendendo, amminutando quell'impermeabile argilla si ricatterebbe tant'acqua, la quale ristagnando su quello strato, capitalmente nuoce alle radici di tutte piante non acquatili. E ove non vogliasi adoperare l'aratro SAMBUY togliendone il rovesciatoio, l'aratro a *sotto-suolo* recato dalla seguente figura 55 può riuscire assai convenevole. Tutto lo strumento è di ferro:

Fig. 55.



(1) Nous ne dédaignons pas les détails minutieux: c'est en s'abstenant de les donner que l'on empêche souvent les meilleures choses de réussir. BARRAL. Journ. d'Agric. prat. 20 sept. 1853.

il dentale A porta il vomero B, e due puntelli in cui s'impianta la bure C D unitamente alla doppia stiva E E'. Il giuoco e lo scopo della verga KL si comprende agevolmente, essendo in H il punto d'attacco, che quindi a piacere più o meno si eleva, mentre scorrendo per l'armatura trasversale I J si governa la direzione laterale.

Avvertenza. L'aramento del sotto-suolo riesce sommamente fatichevole per gli animali, sia perchè il terreno vi si trova quasi sempre più resistente, e compresso dalle arature precedenti, sia perchè l'aratro essenzialmente ridotto quasi al solo vomero, fora, lacera e solleva una piegaia che dee a mano a mano frantumarsi e passare sul collo del vomero stesso, mentre procede, non potendo riversarsi da verun lato. Manca tuttora lo stromento appropriato per dirompere nell'accennata guisa il *sotto-suolo*, ed anzichè come un aratro, dovrebbe agire come una zappa, cui fosse applicata l'opera degli animali, analogamente al lavoro che col concorso dell'uomo s'esegue nella seguente foggia di *ravagliare*.

[4] Ravaglio marreggiato.

Aratro e Zappa.

107. Ravaglio imperfetto risulta pure dal sostituire nel *ravaglio compiuto* la zappa alla vanga: lo che però sarebbe da praticare solo in casi speciali e nel *ravaglio inverso* o di seconda specie. Quando lo strato inferiore sia ciottoloso o tufaceo si provi ad arare lo strato superiore, e mano a mano picconare, o zappare, o marreggiare in fondo alla *piegaia* che l'aratro seguitamente discopre, e riempirebbe dipoi colla *fetta* successiva rivoltandola sulla *piegaia* marreggiata. Invece dell'aratro può meglio adoperarsi la vanga per lo strato superiore, e zaponare nel cavo aperto dal vangatore: però questo lavoro rientra piuttosto nella classe degli scassati. Stando a quelli prefiniti dal contemporaneo concorso dell'opera degli uomini o degli animali, codesto *ravaglio marreggiato* in ciò differisce specialmente dal ravaglio antecedente (§ 105-106), che lo strato inferiore si dirompe, si sminuzzola, ma non cambia di posto, non è rivoltato.

Di questo metodo si troveranno applicazioni nel LIBRO XXVII DELLE COLTIVAZIONI ECCEZIONALI.

[5] Mezzo-ravaglio.

108. Un mezzo lavoro può dar solo un mezzo raccolto: così avviene di spesso ne' *mezzi ravagli* a petto de' compiuti. Consistono quelli nell'eseguire il doppio lavoro d'aratro o di vanga, non ad ogni *piegaia*, ma ogni tre, ogni quattro, ecc. Lo pratica il mezzadro di Romagna, in ispecie per le terre da mais. Nel cuor della state o nell'autunno, mentre ara la terra da frumento, forma coll'aratro i suoi *ridossi* negli stoppiai. Uno o due della famiglia si pongono a cavare le aperte *piegaie*, intantochè il bifolco prosegue le sue arature in altri campi; dipoi quivi ritorna, ara formando altre quattro o sei *fette*, e gli uomini

pongonsi a ricavare *solcelli* nelle ultime due piegaie rimanenti, e così via di seguito. Perdurando intere settimane, apparecchiano di questa guisa le terre da *maïs*, senza incontrare il dispendio di pagare tutti in una volta 15 o 20 operai come accade nel *ravaglio* compiuto. Il risultato è migliore d'una semplice aratura: ma, secondo l'espressione de' pratici, si *diseguaglia* il terreno, non tanto per ispareggio di superficie (lo che dipende dall'abilità de' vangatori) quanto perchè nello stesso campo, sia il *maïs*, sia dipoi il frumento vegetano disegualmente, talune piante trovandosi in porzioni lavorate il doppio più profonde che l'altre. I concimi pure difficilmente vengono per sì fatto lavoro distribuiti con uniforme sotterramento.

[6] Ravaglio per fognare.

109. Vantaggi incalcolabili risultano però dalle pratiche del *ravagliare* secondo ch'eseguisconsi più o meno compiuti. E lo stesso *mezzo ravaglio* (il meno perfetto di tutti) se si eseguisse in tanti terreni a *sotto-suolo* cretoso, impermeabile, farebbe ufficio di *fognamento*. E più, lo adempirebbe il *ravagliamento* compiuto. Negli studi agrologici sulla meteorologia (LIBRO II), questa funzione de' lavori profondi viene dimostrata, ed or con pratico esempio è agevole di nuovo argomentare. In un anno cadono circa 65 centimetri d'acqua, ma la più gran dirotta, ed ancorchè duri qualche settimana, potrà giugnere sino ad accumularne quanta ne rappresenta uno strato di 5, o 6 centimetri (LIBRO XII, § 66 e 87). Ponghiamo per caso avversissimo anche 10. Se nel *ravaglio* il lavorato superiore si profonda solo 20, o 25 centimetri, e l'inferiore 15 a 20, sottraendo quella quantità d'acqua che s'evapora, e quella che beesi lo strato superiore, l'eccesso dovrà tutto ridursi e capire nell'inferiore. In questo solo adunque avremo acqua stagnante ch'è la perniciosa pe' vegetali. Perciò, o la pianta è giovinetta, e non avrà sviluppata ancor sufficiente lunghezza di radici per addentrare nello strato inferiore, nè potrà quindi soffrire del supposto accennato ristagno, ossia impelagare: o la pianta è adulta e rigogliosa, e si troverà colla piupparte delle sue radici nello strato sano, e l'eccesso d'acqua non potrà nuocerle come quando rimanendo immersa con tutte le radici nella latente acqua, incatorzolisce e si muore.

110. In frequenti casi, e forse in tutti, il liberare lo strato superiore da quella immersione che l'occhio materiale non distingue, ma l'occhio della mente non può disvedere, è tal vantaggio offerto dal *ravagliare*, che se ne' paesi ove questo lavoro non si conosce, venisse sperimentato, gli stessi più zotici rustici non ristarebbero dal farne quanto per loro si potesse. Nel terreno *ravagliato* non vedi mai, per eccessive piogge di primavera, ingiallare, putridire e perdersi le pianticelle del *maïs*, o almeno soffrir tanto da non poter vegetare di poi, che a malo stento. Ne' tempi d'arsura quando ne' campi più o men male arati vedi soffermarsi il crescer della canape, appassire, piegarsi le foglie del *maïs*, spesso invece scorgerai crescerne il rigoglio e il cupo verdeggiare nei terreni a dovere *ravagliati*. E n'avrai prova che pel terreno, se gli basti, *ravagliare* val meglio che *fognare* e dozzioni o vuoi all'inglese: conciossiacchè col

ravagliamento il lavorato inferiore nelle stemperanze si fa per le piante serbatoio di umidezza e frescura avvenire.

Art. VIII. Scassare.

111. Dissodare un incolto, un vecchio prato, un greto qualunque, per verità tuttodi si pratica, ma senza eseguire l'operazione essenziale per dare a quel terreno facoltà di produrre come e quanto potrebbe. La quale operazione dicesi *scassare* (1), cioè richiederlo con due o tre fitte di vanga. Nulla meglio vale per isbronconare, e sflottonare, cioè per levare compiutamente ogni sorta di radici e fusti sotterranei che nelle deperite boscaglie abbondano, se a certa profondità si voglia frugacchiare il terreno ove in altro tempo lussureggiavano. Nulla meglio raggiugne lo scopo di recare alla superficie un pingue *sotto-suolo*, magazzino per secoli di organiche spoglie. Nulla più acconcio se il *sotto-suolo* medesimo pecchi d'alcun eccesso di tenacità o scioltezza, quanto l'emendarlo col rimescolarlo, e confonderlo di certa guisa collo strato superficiale. E ricordo bene agli agronomi quanto n'ha rivelato lo studio della *CHIMICA AGRARIA* (LIBRO I. CAP. IX). Non poche lande, ericeti, e simili, avversano la coltivazione e piuttosto defraudano le speranze, perchè di principii *acidi* soverchiamente ricco si offre il loro strato coltivo: ora, lo strato inferiore può non di rado temperare od annullare i cattivi effetti di quel soverchio d'acidezza, perchè a certa profondità rinviensi sovente l'eccesso contrario.

112. I vantaggi dello *scassare* emergono adunque patenti per lo adempiere a tutti gli uffizii accennati. Altro poi se n'aggiugne e consiste nello sparmio di molti de' lavori di assettamento alla superficie, nel precedente LIBRO avvertiti. Conciossiacchè lo *scassato* diretto da uomini sagaci, ed ammaestrati nell'arte, una informe superficie in altra regolare e ben composta tramuta. Certo non si ponno rilevare bassure, o pareggiare eminenze che trapassino due o tre quarti di metro. Certo se la bassura sta discosta molto dalle porzioni sporgenti, non vi sarà *scassato* che basti. Ma molte e molte diseguaglianze s'adeguano, onde s'affermi che lo *scassare* non soltanto lavora ma eziandio forma il campo.

113. Eseguirlo a dovere è difficile opera, oltracciò dispendiosa. Vorrei dire anche lunga, se ciò non dipendesse realmente dalla proporzione che s'adotta fra l'estensione del lavoro, ed il numero de' lavoranti che vi si assegnano. Tuttavolta la è pur questa difficoltà da calcolare. Imperciocchè, nè per tutto, nè sempre trovansi operanti a discreto prezzo, ed in numero ragguardevole. L'intemperanze poi delle stagioni lasciano sì breve il tempo utile a lavori autunnali o invernagni, che ho veduto parecchie volte preferirsi dissodamenti imperfettamente guazzabugliati con semplici arature, alla lunga opera dello *scassare*, per timore di non giugnere in tempo, e di perdere il raccolto dell'anno. Ma eziandio sul lavoro meccanico, ed il calcolo economico dello *scassare* ho fiducia che valga a sufficienza quanto n'è sposto nel IV LIBRO. Solo rammenterò

(1) È detta *scasso*, *scassato*, *squassato*, nel IV libro.

(come ho fatto pel *vangare* al § 96) che nello *scassato*, profondo circa 45 centim., il lavorante fa nella giornata media di lavoro due volte 7000 colpi di vanga, o *vangate* (1): quindi la superficie coltivata ne mostra solo 5500, e perciò non iscassa più di 70 metri quadr. di terreno, lo che monta a 145 giornate di lavoro per ogni ettaro di terreno di media consistenza. Costa adunque 3 volte quanto il *vangare*: ma il GASPARI lo valuta invece maggiore più di 5 volte, lo che può avverarsi se lo strato inferiore sia tenace assai più del superiore.

Art. IX. Affossare.

114. L'affossare coll'aratro costa sempre meno che con altri mezzi: ma non trattandosi ora di ricavar fosse per piantagioni o per iscoli, sì bene di *affossare* per lavorazione del terreno, in breve disegnasi com'è possa eseguirsi. Ricavando due *piegaie* per parte, rivoltando le fette da ambo i lati si forma un solco il quale s'addoppia quasi di larghezza se quelle *fette* si arano rivoltandole una volta ancora, e sempre all'infuori. In quel piano che presenta allora il largo solco ricavato, si può aprire almeno un'altra *piegaia*, la quale sarà profonda il doppio di quelle fatte in precedenza. Sapendo governare a dovere l'aratro, si riesce a scostare le fette in modo da scoprire quattro *piegaie* attigue, nelle quali impostando il vomere si ricava un largo solco profondo quanto due doppie *piegaie*. La figura 36 ne dimostra la prima apertura onde voltando all'infuori le quattro fette *a, b, c, d* si scoprono le due *piegaie* attigue *m n*. Nell'altra figura 37, le fette *a, b, c, d* riportate più all'infuori mediante altre andate del vomero, nelle posizioni *e f g h*, additano scoperte le quattro *piegaie* *t, l p, q*, dove arando col sollevare le fette *t e v* si ottengono le profonde *piegaie* *r ed s*. Facile a scorgere la configurazione di fosso rappresentata dalla sezione *fr s g*.

Fig. 36.

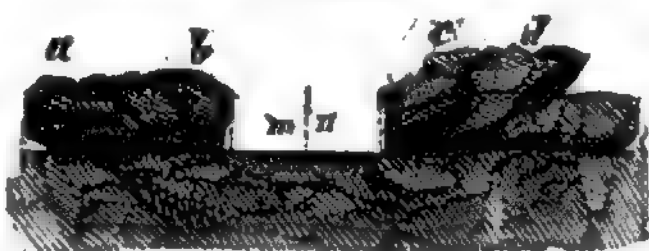
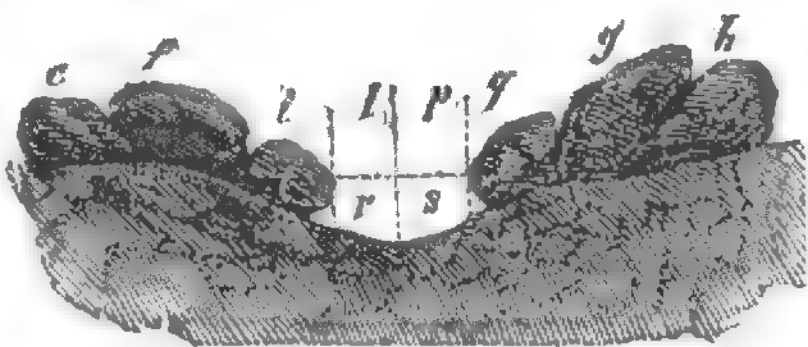


Fig. 37.



(1) Il GASPARIN calcola lo sforzo della *fitta* o *mano* di vanga

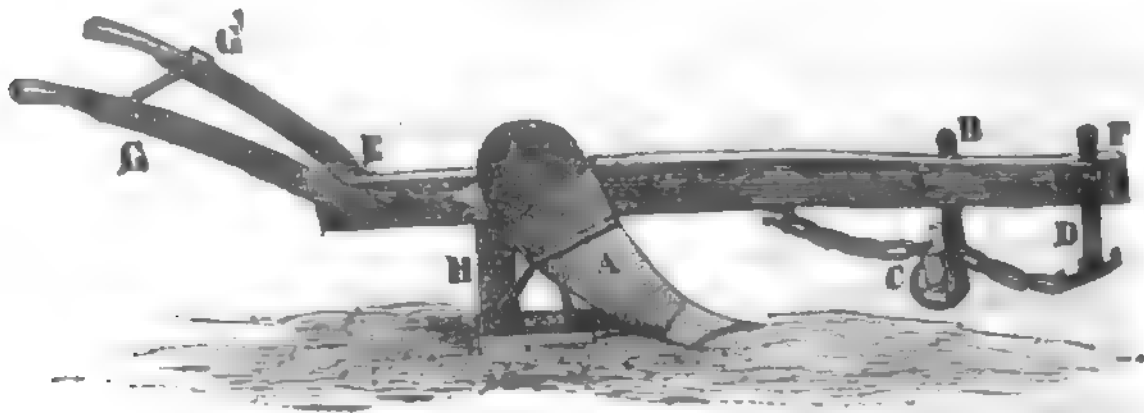
superiore (§ 96, n. 1)	Chilog. 8,88
per sollevare la vanga per la fitta inferiore	Chilog. 0,90
per conficcarla	= 8,00
per istaccar la zolla	» 3,88
per sollevarla a metri 0,27	» 1,62
	<u>» 14,07</u>

Chilog. 22,93

Cours d'Agric. loc. cit. T. III, pag. 19. Ma eccede nel calcolo dello sforzo per conficcare la vanga nella seconda fitta.

115. Nel descrivere le coltivazioni speciali verrà in campo l'applicazione di questo lavoro. La fig. 38 dimostra una foggia d'aratro, con rovesciatoio for-

Fig. 38.



mante corpo col vomero, ed alto a sufficienza per rilevare e riportare alla superficie anteriormente lavorata, la terra ricavata coll'affossare una *piegaia*. L'invenzione deesi al BONNET operaio come dissi al § 105, e per affermazione dell'ISOARD avrebbe soddisfatto alle condizioni del problema di riversare il *sotto-suolo* al disopra dello strato coltivo. Desidero per chi ha mestieri di provarlo, che l'esperienza confermi l'affermazione.

Art. X. Sotterrare.

116. **Scopo delle lavorazioni** è principalmente lo aprire il terreno affinchè le sue zolle si disgreghino, e le loro facce, entro terra escluse dal diretto contatto dell'aria, sieno penetrate dai di lei principii fecondanti: hanno però il fine, di sovente, di coprire, o *sotterrare*, e forse l'hanno quasi sempre. Conciossiachè il rivolgimento della *fetta* operato dall'aratro, o della zolla eseguito dalla marra, dalla vanga, e dal badile, oltre quell'esporre le parti interne del terreno agli agenti atmosferici, adempie pure al sotterramento delle erbe avventizie. Perciò condannasi quel lavoro che lascia l'erbe visibili alla nuova superficie: del pari se rimangono scoperte porzioni di concime o grani di semente affidata al terreno. Rare volte con un lavoro solo, se n'eccettui quello della vanga, si consegue di sotterrare a dovere. Ma si farà più chiaro questo asserto, parlando del concimare, e delle speciali coltivazioni.

117. **L'aratro del Busby** premiato (colla gran medaglia) alla esposizione di LONDRA vuol essere memorato per due appendici, cioè un *coltro-scrostatore* ed una *catena-strascinante*, che potremo chiamare l'uno *raschia* e l'altra *strascinaio* (1). Appendici molto acconcie per lo scopo del sotterrare. Colla *raschia*, piccolissimo vomero con adatto orecchio, mercè un gambo diritto, impostato davanti nella freccia all'altezza variabile che occorre, vien tagliata e rovesciata nel solco l'erba, stoppia, e radici che trovansi alla superficie sul cammino che

(1) Il primo in inglese è detto *skim-coulter*, e *dray-chain* la catena cui dissi *strascinaio*, per non confondere collo *strascino* ch'è l'erpice fatto di sterpi e fascine. Il *coltro-raschia* è pur comune ad altri aratri inglesi, come quello dell'HEUSMAN, ecc.

dee fare l'aratro, il quale così meglio le sotterra. Collo *strascinaio*, pesante catena attaccata da un estremo pure alla freccia, trascinando l'altro sul lato destro dell'aratro, si trae in fondo alla *piegaia* il letame grosso, i cespi erbosi che senza quest'appendice l'aratro non perverrebbe a sotterrare compiutamente.

Art. XI. Addossare.

118. Lo *incigliare* e lo *inquadernare* (di cui ai §§ 86 ed 88) sono altrettante fogge dell'*addossare*, di cui ci offre esempio la fig. 39 in F F.

Alcune volte dopo la prima aratura giova *addossare* perchè meglio dell'azione dell'atmosfera vantaggi il terreno, ovvero perchè si vuol meglio sotterrare il concime distri-

Fig. 39.



buendolo in linee per le piantagioni o seminagioni di fila. Infatti agevolmente copresi nello *sdossare*. Ma questo *addossare* diviene piuttosto uno *inquadernare*, mentre quello cui ora si accenna, esprime l'operazione di rivoltare un esteso numero di fette da una parte e dall'altra d'una linea, siccome la superiore figura addimosta.

119. Le irregolarità di bassure longitudinali del campo, a forza di *addossare* si perviene a pareggiarle. L'*addossare*, oltrecchè serve per ridonare al terreno la normale convessità che con precedenti arature avesse perduta, riuscirebbe poi utile ne' campi che godono del beneficio della irrigazione, quindi non acconciati in forma convessa, ma spianati. In questi, per seminarli a frumento (pel quale non è mestieri irrigare, e per l'opposito si ritiene essenziale lo scolo dell'acque pioventi, massime durante il verno) si potrebbe, spartendoli in quattro o cinque *vaneggie*, o zone longitudinali, nell'arare, *addossar* sempre, affinchè le medesime acquistassero provvisoriamente la forma convessa. Vero è che seminando il grano a *quaderni*, si supplisce in parte a cotal uopo. Ma i solchi voglionsi tagliare con fossi trasversali, quali diciamo *acquai*, siccome verrà palese a suo luogo; e cotesti *acquai* non si prestano alla loro destinazione, quando non hanno la inclinazione che sola può loro procacciare la convessità del campo, ovvero della zona o *vaneggia* indicata.

120. In generale pel terreno disposto in piano, senza colmo, senza pendenza ne' suoi lati, il separarlo in *vaneggie*, e queste render convesse coll'*addossare* nel loro mezzo in ogni aratura, risulterà sempre convenevole, tanto per le *investite* invernali, come frumenti, fave, lupini ecc., quanto se la terra rimane arata durante il verno. Ancora per formar prati artificiali, in ispecie a lupinella, il campo spartito in grandi *vaneggie* si manterrà più sano se queste, coll'*addossare*, alquanto convesse addivengano.

Art. XII. Triturare.

121. Le macchine nell'agricoltura, e nella orticoltura, dice STUART MILL, sono state di poca importanza dopo l'invenzione e il perfezionamento dell'aratro, e di pochi altri strumenti semplici. Le più grandi invenzioni agricole consistettero nell'applicazione diretta di varii giudiziosi procedimenti sul terreno medesimo, e sulle piante che vi crescono ecc. (1). In ispecie allo intento di provvedere allo stato d'imminente desolazione ed abbandono di gran parte della terra attesa la seguita mortalità de' bestiami immaginava DEL BORRO il suo *gran Coltro* (2), e veramente si proponea la soluzione degli essenziali dati del problema, che praticamente non riuscì a risolvere, e quali stanno investigati nel IV LIBRO. Pretendeva che il suo *gran Coltro* (il cui peso non trapassava il carico solito a portarsi dai giardinieri quando conducono sulla carretta il vaso d'acqua per inaffiare) guidato, tirato, maneggiato da un uomo solo, in uno o due colpi sbarbasse e rovesciasse un corpo di terreno della grossessa e larghezza di mezzo braccio, due braccia, e più ancora di lunghezza. Ma lasciamo questo ingegno nel suo obbligo, e veggiamo quali altri abbia la meccanica moderna proposti all'agricoltura.

122. Triturare il terreno mal soddisferebbe allo scopo della lavorazione la quale inoltre col rivolgerlo vuolsi adempiuta. Ho scelto nondimeno questo vocabolo, perchè italianamente non significa solo *tritare*, ma insieme rimescolare il *tritume* fatto (3). Comunque sia del nome, avvisando a conseguire il duplice effetto accennato, conviene indagare quali migliori mezzi potessero adoperarsi per eseguire meccanicamente, ossia con attrezzo o macchina qualunque, un lavoro più profondo, e più sminuzzatore di quello dell'aratro; infine un vero meccanismo per arare con effetto pari a quello del vangare o scassare.

123. Macchina aratoria si pretende quella del WILLOUGHBY di ERESBY, destinata in ogni ipotesi a terreni con superficie abbastanza regolare. Una locomotiva a vapore della forza di 26 cavalli, munita di doppio argano a fine di servire anche ad altro, scorre su guide di ferro, o piccola via ferrata movibile, pel traverso del campo, onde due serie di aratri si avanzano, e retrocedono da ciascun lato in linee perpendicolari a quella anzidetta percorsa dalla macchina. Dispendioso apparecchio, difficilmente pratichevole e forse mai economico fuorchè in latifondi dismisurati; che non dee più oltre intrattenerci, del pari di quello dello USHER d'EDIMBURGO, dove al contrario la macchina a vapore percorre la linea per cui passano diversi vomeri, ed agisce invece d'un attiraglio d'animali. In tutte queste invenzioni rilevasi piuttosto diversità di motore, che di meccanismo aratorio.

(1) STUART MILL, *Principii di Econ. Polit.* Cap. VII. V. Bibl. degli Economisti, prima serie, vol. XII, pag. 524. TORINO, CUG. POMBA e Comp. 1852.

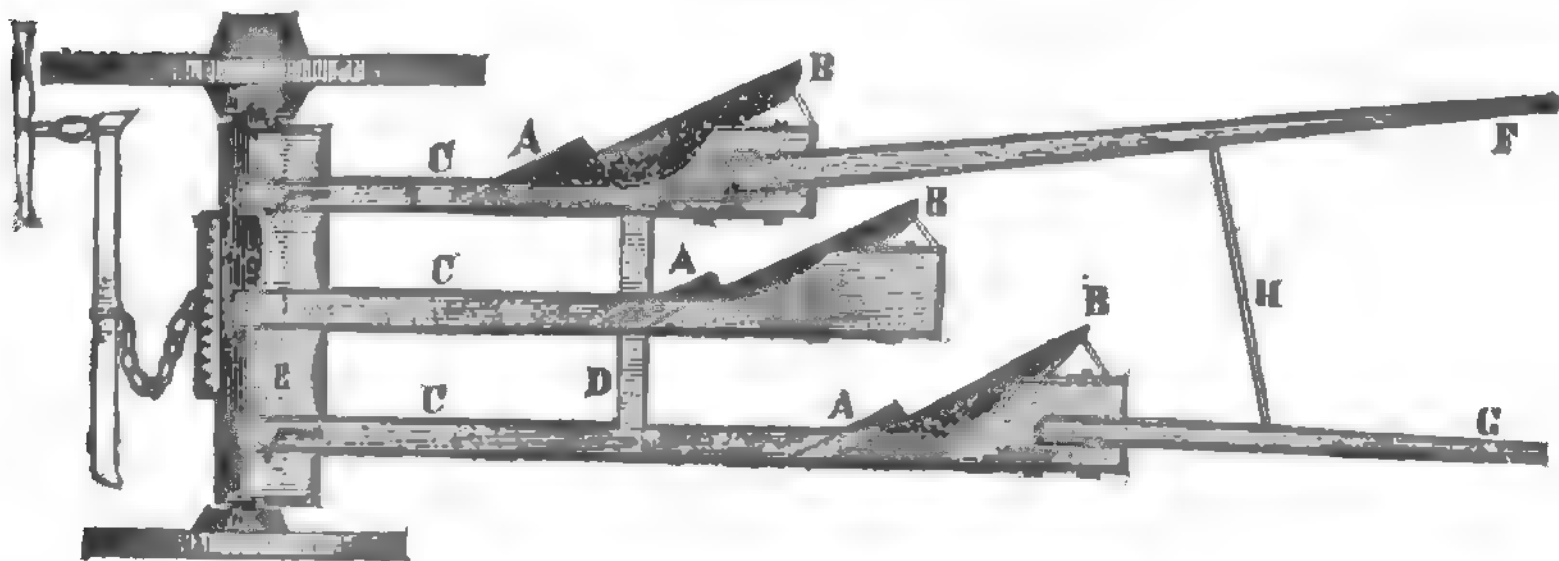
(2) *Dimostrazioni ecc. del Gran Coltro* dal M. DEL BORRO. Milano, MDCCXVIII.

(3) Ho adottato questo vocabolo *triturare* quasi nel senso dei medici italiani che diceano di certe materie che *trituran*o gli umori, ecc.

124. L'aratro multiplo o polivomero (§ 29) sembra invece che offra una prima soluzione del problema. N'esposero a LONDRA di cotali strumenti il RANSOME e MAY, ed eziandio il DELSTANCHE nella sezione belgica. Lo ALLEN e C. di NUOVA-YORK vi presentarono un aratro con tre piccoli vomeri uniti ad altrettanti rovesciatoi, attaccati ad una traversa diagonalmente infissa al di sotto della freccia.

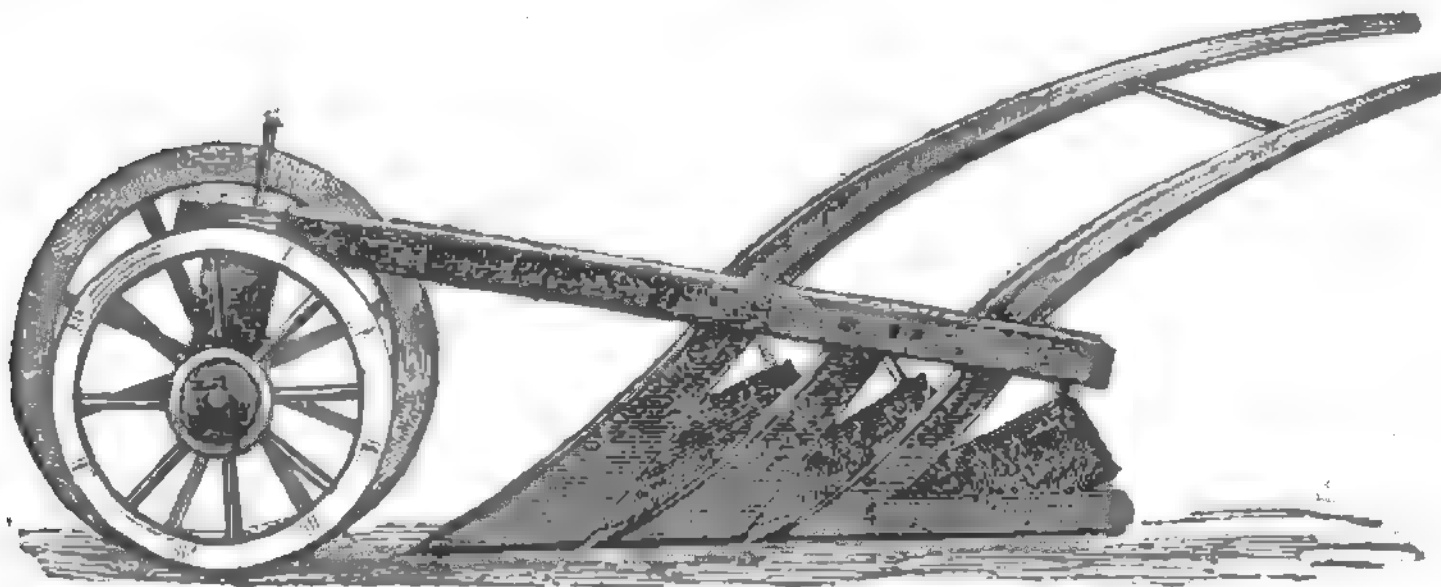
125. Il trivomere di BELDFORT viene rappresentato nella fig. 40 la quale lo disegna veduto da sopra.

Fig. 40.



Nella successiva fig. 41 scorgesi lo strumento medesimo veduto dal fianco sinistro.

Fig. 41.



Ho riportato questi disegni dall'Opera del GASPARI (1) valendomi di certa guisa del suo esempio affine di persuadermi dell'utilità che possa derivarne all'agronomo conoscendoli. Nel IV LIBRO stanno descritte in genere le imperfezioni di analoghi strumenti, e non istimo necessario ridimostrarle.

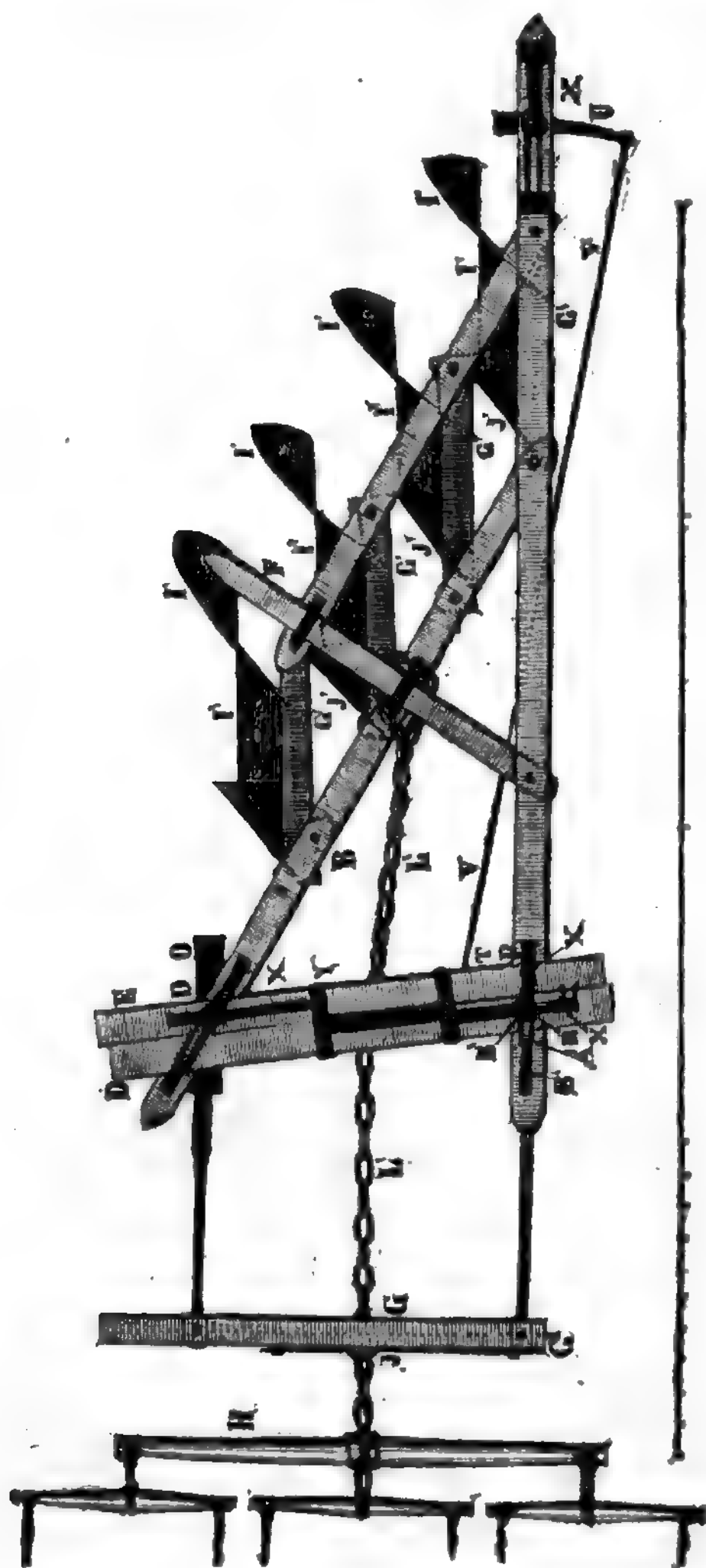
126. Il polivomero del GODEFROY s'apprezza dal medesimo GASPARI per vera macchina di precisione (2). Esaminiamolo un istante. La fig. 42 ne

(1) GASPARI, loc. cit. tom. III, pag. 162, figg. 75 e 74.

(2) Idem, ibidem. *Le polysoc de M. GODEFROY est une véritable machine de précision.* pagina 163.

porge il disegno, veduto da sopra. Il piano dello strumento, mediante i punti che rappresentano le sue tre ruote, forma un triangolo rettangolo, il cui lato minore s'allunga o si scorcia secondo che si modifica la distanza intermedia fra i vomeri.

Fig. 42.



- A. Freccia, o bure maestra cui si connettono gli altri pezzi dello strumento.
- B. Grande traversa obliqua, o lato del parallelogrammo cui sono fissi a diversi vomeri.
- C. Minor traversa obliqua del medesimo parallelogrammo.

D. Traversa fissa nell'asse verticale della ruota superiore, il quale è in essa infilzato.

E. Altra del pari fissa nell'asse della ruota direttrice.

Questi due regoli contigui e striscianti l'uno contro l'altro, perchè liberi nella estremità non vincolata dagli assi delle due ruote, e collegate, ma non serrate dal doppio collare del regolatore della catena d'attacco, scortandosi o allontanandosi tra loro, mantengono più o meno vicine le ruote, ed in pari tempo più o meno allungato il parallelogrammo munito dei vomeri, onde questi vengono a modificare le loro distanze intermedie.

127. A meglio proseguire la descrizione di cotesta macchina aggiungo mediante la fig. 43 il disegno del suo aspetto laterale dalla parte sinistra alla linea del movimento. Le notate lettere e quelle che seguono valgono per amendue le figure.

F. Sostegno, o montante verticale al di sotto della freccia, alla quale aderisce discendendo sotto la grande traversa B del parallelogrammo per sostenere la traversa minore C.

G. Regolo che s'allunga o si scorta mediante una vite fissa ad una chiocciola mobile.

II. Bilancia maestra. III Bilancini.

J. Vite fissa a chiocciola mobile per regolare le due *stanghe* o braccia del timone.

L. Sala verticale della ruota *conduttrice*; M sala della ruota *superiore*; N della *seguitatrice*.

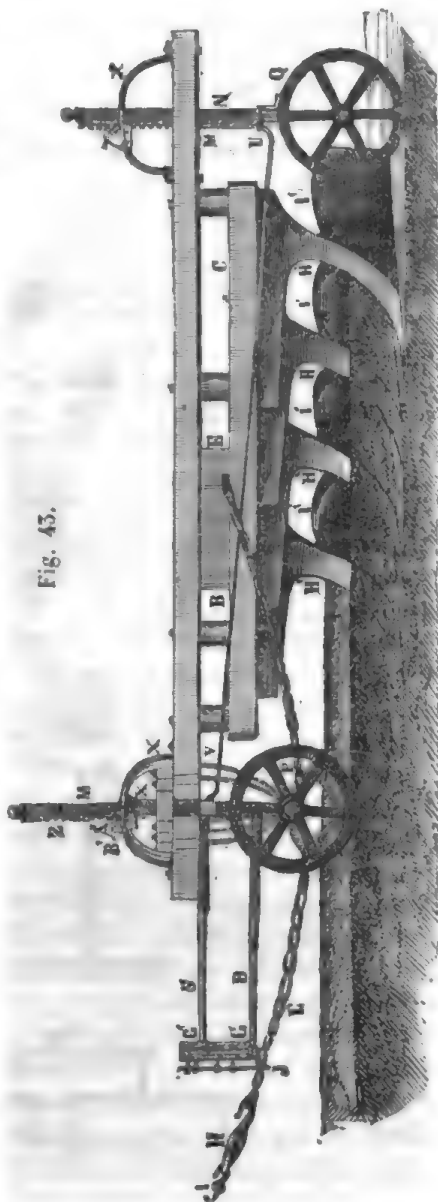
O. Ruota *conduttrice*; P. *superiore*; Q. *seguitatrice*.

R. Timone della *conduttrice*; S. Timone della *superiore*.

V. Asta che pone le tre ruote in comunicazione, e le rende *solidarie* tra loro.

Y. Regolatore della catena d'attacco; Z. ferro dentato.

128. **Pregi e mende.** Il descritto *polivomero* pesa quanto tre aratri comuni, ed esige proporzional forza motrice. Lavora a qualunque profondità, a



norma della larghezza che si dà ai vomeri, ed all'altezza de' rovesciatoi. Pronto a penetrare più o meno nel terreno, facile a ritirarsi dal solco, e molto solido avrebbe tutte le qualità che l'esperienza dovette attribuirgli quando venne posto in azione (1). Non voglio impugnare l'autorità del GASPARIK, ossia rigettare le sue affermazioni, ma in generale i *polivomeri* riescono difficilissimi a governare quanto alla profondità, perchè mentre all'un de' vomeri convien dare, come dicesi volgarmente, molta terra, all'altro può bastarne assai meno, e ciò avverrà sempre in ogni terreno non affatto piano, ed omogeneo. Oltracciò quel conficcare nel suolo tre, quattro vomeri in una volta, sembra richiedere un'immensa forza motrice, e dar luogo a continuo pericolo di schiantare la macchina. Se questa esige il tiro come tre aratri, ove per un solo aratro, il terreno argilloso e la profondità del lavoro impongono il bisogno di tre o quattro paia di bovi, di qual guisa condurre pel campo votesto treno di 20, a 24 animali? Prima di proseguire in questo esame facciasi un'idea d'altra foggia d'aratri destinati a tutte le specie di lavori aratorii.

129. Aratro universale chiamano un aratro di cui varie forme hanno li moderni inventate. Le molte specie di lavori da eseguire coll'aratro abbastanza si comprendono dalla loro indicazione (§ 8). Come dissi, pretesero alcuni di comporre aratri che a tutti gli accennati lavori soddisfacessero, e perciò li chiamarono *aratri universali*. Lo STUART d'ABERDEEN n'esponnea due a LONDRA, un altro n'offerivano li BARRETT, EXALL ed ANDREWS anche servibile come *zappa da cavallo*. E il RANSOME e MAY ne presentarono uno colla freccia nella foggia disegnata dalla fig. 10. Ha esso il doppio *rovesciatoio* col vomero a due *ale*: poi cambiando le orecchie inferiori rimane atto a *rincalzare*: infine riducesi a *zappa da cavallo* ossia aratro *arroncatore*, togliendo affatto i *rovesciatoi* e fissando sul corpo dello strumento una intelaiatura rettangolare fornita di due coltri ricurvi, o di due marre piate. Ma dilungherei troppo se volessi menzionare tutti gli strumenti dati per *universali* e dall'ALLEN, dal VAN MACLE, dallo SPRENGEL ecc. Che un aratro il quale serve egregiamente in date condizioni, male si presti in circostanze opposte o almeno molto diverse, egli è sì certo, che in ciò consiste la difficoltà di fare un aratro modello, e si trova la ragione per cui strumenti lodati a cielo in un distretto, a poche miglia si recusano per inservibili. Che poi si trovi un aratro il quale, vinta questa capitale difficoltà, serva inoltre a tutte specie di lavori, lascio al pratico lettore di farne il concetto, apprezzando quanto sia probabile conseguire cotesta *universalità* prodigiosa. Avvertii che gli antichi non erano tanto innanzi nella Meccanica agricola (2). Tuttavolta possedeano l'aratro così detto *Romano* per le terre forti, il *Campano* per le leggere, ed un terzo per coprire le sementi (3). Lo stesso aratro GRANGÉ che s'ebbe regali ricompense, composto di tanti pezzi che ammettono modificazioni di profondità e di larghezza nella *piegaia* da ricavare, in ben pochi luoghi, e presso pochissimi, rimane in qualche favore.

(1) Telles sont les qualités que l'expérience a forcé de reconnaître. GASPARIK, loc. cit., tom. II, pag. 167.

(2) V. § 2344 del LIBRO I, colla sua nota 1.

(3) V. VARRONE Lib. I, cap. 29. CATONE, cap. 135. PALLADIO, Lib. I, T. 43, e PLINIO, Lib. XVIII, cap. 18 e 20.

130. Piuttosto dal *polivomero* ritengo possa col tempo, e coll'opera di meccanici dotati di sufficiente esperienza in queste rurali faccende, scaturire una modificazione fondamentale del medesimo, per cui ridotto al peso ed alla mole degli aratri comuni, senza esigere potenza motrice straordinaria, si consegua quella *trituratione* di uno strato profondo quanto può aggiugnere il *ravagliamento*. Per darne un esempio (come consta nel IV LIBRO, piuttosto a fine di argomentarne la possibilità, che per offerirlo come soluzione del proposto problema), se i tre aratri dello strumento di BELFORT fossero nel tallone strettissimi a modo che ciascuno aprisse una *fetta* non più larga di 7 ad 8 centimetri, e tutti tre insieme non cavassero una *piegaia* più larga di 25 a 30 centimetri, nel mentre che la profundassero per 50 a 60, fo stima che la resistenza dovesse di non poco diminuire, e con egual tiro eseguirsi lavoro assai migliore perchè più profondamente smosso, e più sminuzzolato il terreno. Ma gli studii agrologici esternati nel citato LIBRO sull'argomento, mi dispensano da ulteriori particolari.

SEZIONE III.

Dello approntare o maturare le terre.

131. *Coltivare la terra* era inteso di questo modo dal CRESCENZIO: *In prima dee esser coltivato secondo la dottrina delle cose generali data* (cioè secondo le norme esposte sull'arare ecc.) *e poscia seminato, ancora si ari, e con le marre tutto si ricuopra* (il frumento) *e le zolle si rompano, e i solchi si rimondino, così i diritti minori, come gli traversali solchi maggiori ecc.* (1). Questo precetto ne porge avviso della necessità de' lavori posteriori allo spargimento della semente, cioè di quelli degli ART. IX, X ecc. della presente SEZIONE (§ 13). Ora ne avverte COLUMELLA dichiarare gli antichi Romani male svoltato quel campo che seminato il grano s'ha da erpicare (2). Ma perchè indagherò io precetti autorevoli quando di per sè scate apertissimo l'uopo o meglio la necessità di confidare i semi delle piante coltivate a terreno acconciamente preparato a riceverli?

132. Il *maturare* la terra (§ 7) dee soddisfare all'esigenze della seminazione, tra le quali principalissima quella di sottrarre i semi dall'azione diretta della luce e dell'aria. Quindi la presente SEZIONE comprende, ad esempio, non solo il pareggiamento del suolo collo zapparlo innanzi di seminare, ma lo zappare eziandio o meglio marreggiare fatto di poi pel sotterramento dei grani, e via dicasi lo stesso degli altri lavori notati nel relativo prospetto al § 8. S'avverta bene tuttavia, non comprendersi i lavori speciali all'effettivo atto del seminare, nè quindi la descrizione de' mezzi, metodi, e strumenti da ciò. Ciascune specie di piante richieggono quasi apposite regole di seminazione, che ne' Trat-

(1) CRESCENZIO, loc. cit., Libro III, Cap. VII, ediz. cit., Vol. I, pag. 112.

(2) *Nam veteres Romani dixerunt male subactum agrum, qui satis frugibus occandus sit.* COLUMELLA, De Re Rustica. Lib. II, Cap. IV.

tatelli di loro particolare coltura verrò divisando. L'approntamento invece, la *maturazione* del terreno occorre pressochè la stessa per tutte: ■ forma appunto il subbietto presente.

Art. I. Spianare.

133. Spreca si semente in generale, perchè poco ■ nulla si *spiana* il lavorato innanzi di spargerla. Per la stessa causa il concio vien disegualmente incorporato col terreno. Infine formando vaneggie o quaderni, i solchi non adempiono all'ufficio loro che imperfettamente, perchè l'aratro nel formarli, le diseguaglianze che incontra nel suo cammino, riverbera di certa guisa e nel fondo di essi riproduce. Parecchie fogge di lavoro valgono per appianare la superficie del campo lavorato: se non che chiamasi ogni foggia dal nome dello strumento adoperato. Parlando più innanzi del *cilindrare*, dell'*erpicare* ecc., ora è da dire del pareggiare il terreno col lavoro dello *spianare*, ossia col mezzo più semplice.

134. Lo strumento più comune è lo *spianatoio* rettangolo fatto di due robusti regoli paralleli ben riquadrati, riuniti mercè due traverse egualmente parallele. Due grosse anella nel regolo anteriore servono per punto d'attacco degli animali: due altre stanno nel secondo regolo, e vi si attaccano i capi d'una fune colla quale il bifolco governa il movimento dello *scalone*, che così chiamasi volgarmente tale strumento, come *scalare*, ■ *scalonare* il lavoro con esso eseguito. Collo strascinarlo pel lavorato si sminuzzano le zolle, e si adeguano le principali diseguaglianze, perchè le glebe sporgenti vengono scolmate, e con quella specie di rastriamento recasi terra nelle piccole depressioni che s'incontrano nella zona che si spiana.

135. Lo spianare collo *scalone* suol precedere la seminazione del frumento, del mais ecc. Molte volte però richiede il concorso della zappa, ■ nel Trattatello della coltivazione del riso (LIBRO XXVI) si noterà di qual guisa per questo cereale lo spianamento si faccia col badile. Quando il terreno è secco, e grosse le zolle, se lo *scalone* imperfettamente le acciaccia, si carica con pietre, giacchè questo lavoro non è che opera di pressione. Qualche volta però rammonta ■ spinge innanzi a sè troppa terra; e il bifolco abbia l'accorgimento di tirare la indicata fune da un capo per sollevare alquanto da un lato lo *scalone*, affinchè non trascini più innanzi le materie rammassate, nè più ne rammucchi di troppe, soverchiamente impostandosi colla costa del regolo anteriore.

Art. II. Cilindrare o Rullare.

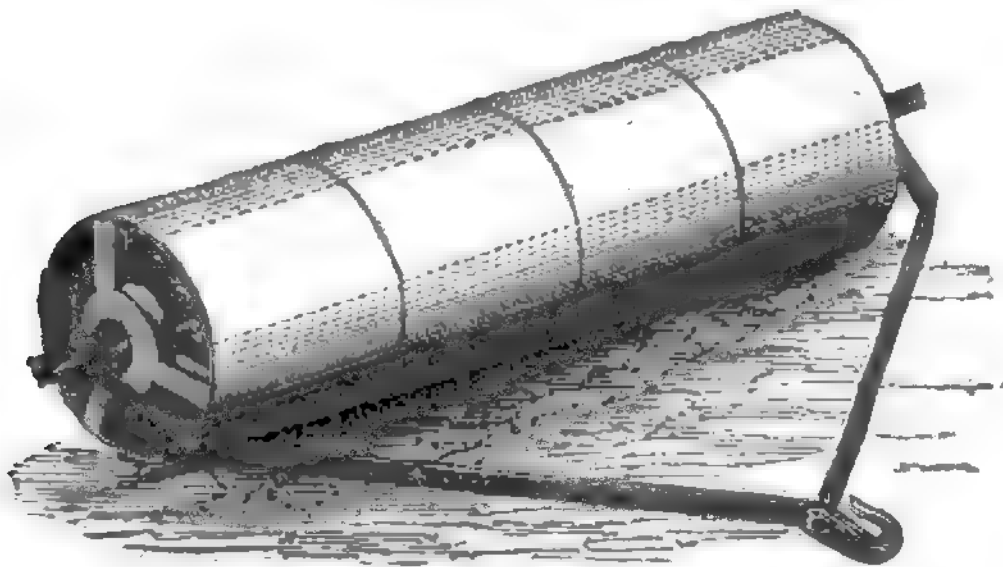
136. La morbidezza del terreno, quando soverchia, nuoce. Conciosiachè il troppo largo accesso dell'aria affretta un eccessivo disseccamento, onde nuoce alla germinazione de' grani i quali nel suolo così arrendevole penetrano

troppo profondamente. Le radici delle piante deono agevolmente insinuarsi entro la terra, ma vogliono essere accostate dalle sue molecole ed il frumento in terra crivellata e molto soffice nasce rado, e non vegeta rigoglioso quanto se dessa venga discretamente pigiata. Per lo che venne introdotto l'uso di *cilindrare*, ossia trascinare pesanti rotoli sui campi molto soffici, mentre in altri casi si destinano a conseguire gli effetti che per soverchia durezza di zolle collo *scalare* (§ 154) non si potessero raggiungere. Noterò pure altro uso benefico del rotolo dall'esperienza dimostrato: ed è di scemare i danni dagli *sabri* recati al frumento, perchè *cilindrata* e resa compatta la superficie de' campi che sogliono infestare, cessano in gran parte l'offese (1). Parecchie volte adunque è necessario il *cilindro* pei terreni tenaci cui non basti lo *scalone* per diromper le glebe. L'esperienza comproverà inoltre ai pratici l'esattezza del consiglio del Bosc di cilindrare la terra quando nè troppo umida, nè troppo asciutta. Nel primo stato s'attacca al cilindro e di soverchio comprimesi: nel secondo resiste all'effetto dell'operazione, e spreca tempo e fatiche per nulla.

137. Lo strumento per cilindrare è un *rullo*, per solito di legno lungo 2 metri, con 0,25 di diametro, del peso di 70 ad 80 chilogrammi. Ma se il terreno è indurito, occorre di macigno, o d'altra pietra lungo appena 1 metro, del peso di 520 a 530 chilogrammi, munito di telaio e stanga per attaccarvi animali (2).

138. Il rullo o rotolo belgico merita d'essere noto perchè *articolato*. Un rotolo ordinario schiaccia le zolle più sporgenti, lasciando intatte quelle giacenti nelle depressioni del terreno. Per ovviare a quest'inconveniente il DOMBASLE propose il rotolo scheletro, altri inventarono altre modificazioni, ma quella del CLAES DI LAMBECQ sembra la migliore. Quattro o cinque dischi di macigno, o di ferro fuso collocati parallelamente gli uni presso gli altri attorno al quale possono girare sollevandosi o abbassandosi, come si può scorgere dalla figura 44 (3) adempiono a quell'ufficio di schiacciare le zolle avvegnachè disegualmente sporgenti.

Fig. 44.



(1) F. RE, Elem. cit. V. I, pag. 227.

(2) Lo SCHATTEMANN adopera rulli compressorii del peso di 2000 chilogrammi.

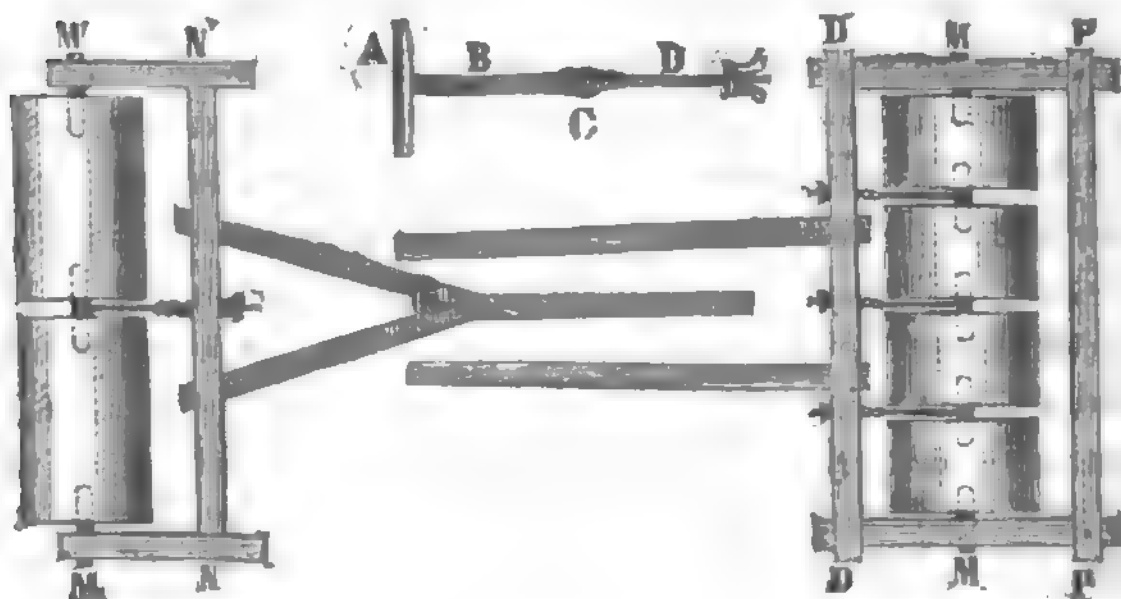
(3) Journ. d'Agric. pratique, III Serie, Tom. VI, pag. 323.

139. Per **altra foglia** distinguonsi quelli delle figure seguenti (1). Il corpo cilindrico (dentato, o liscio) è formato di più dischi; ciascuno ha il suo asse indipendente, e quindi l'intero strumento s'adatta alla forma de' quaderni, o altra ch'abbia la superficie del campo. La fig. 45 ne mostra uno in due parti, e la fig. 47 altro in quattro parti. Il congegno è comune ad amendue e scorgesi dalla fig. 46, dove A suppone un tronco dell'asse, B è un'asta di ferro normale

Fig. 45.

Fig. 46.

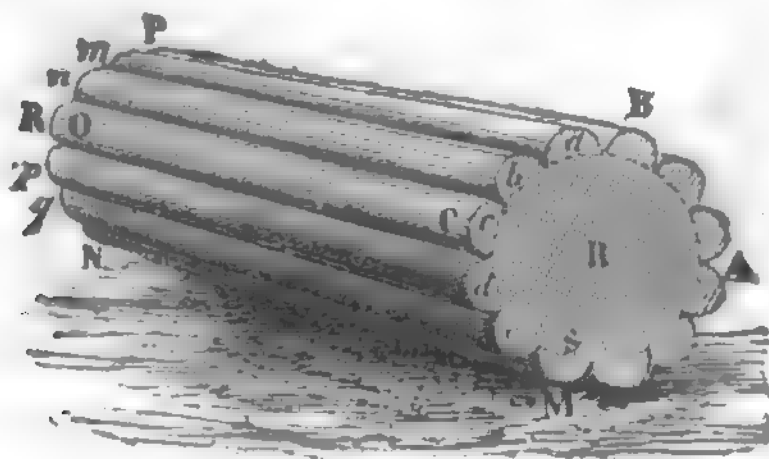
Fig. 47.



all'asse: C anello di articolazione in ogni senso; D, altra asta fornita di vite che l'assicura saldamente alla traversa anteriore della intelaiatura, la quale può essere semplice come M M N N, o doppia come O O P P.

140. Il **rotolo a punte** di ferro o anche di legno forte, benchè s'adoperi piuttosto per le seminagioni in linea, sarebbe preferibile ai cilindri lisci o levigati. Ad esempio, adopererei sempre volentieri quello a punte, disegnato più avanti all'Art. X del *Chiuggare*, in ispecie ne' terreni facili a formar la crosta dopo battuta di pioggia temporalesca. Il terreno vuol essere lavorato eguale, uniforme; tuttavia non dee mai offrire una superficie levigata. Quando non si avesse il *ruzzo speronato*, preferirei il *rotolo scanalato*, ovvero il *ruzzo a rocchetto* additato dalla fig. 48 (V. LIBRO I, § 1624).

Fig. 48.



(1) PAYEN e RICHARD. Précis d'Agric., I, pag. 110-111.

Art. III. Erpicare.

141. L'erpicultura, ossia lo spianare e tritar coll'*erpice* la terra de' campi lavorati, si pratica lodevolmente talvolta prima di seminare, talvolta dopo. Riguardando di presente al primo caso (spettando l'altro alla SEZIONE successiva) l'*erpicare* equivale ad un secondo lavoro di sminuzzolamento affine di rompere l'aderenza delle zolle di terra sollevate da un lavoro precedente, spianando e polverizzando il terreno. L'*erpice* dovendo quindi adempiere a due ufficii di *spianare* (§ 133) e di *tritare*, è un attrezzo composto dello *scalone* (§ 134) e del *coltro* (§ 30), col quale taglia verticalmente le zolle che incontra, onde la sua destinazione può dirsi di *coltrare*, e contemporaneamente *pareggiare* la superficie del suolo. Il semplice *rastrello* a mano qualche volta può bastare all'intento, ma per solito s'adopra solo dopo sparse le sementi. L'*erpice* non potrebbe avere i suoi denti in una sola linea come il *rastrello*, perchè rammucchiando e rammontando erbe, radici ecc., occorrerebbe sollevarlo ad ogni momento, lo che solo avviene col *rastrello* perchè il lavorante lo adopera appunto sollevandolo, e con ciò districandone i denti ad ogni colpo.

142. L'erpice adunque è uno *scalone dentato*, ma composto di oltre due *regoli*: d'ordinario ne ha tre distanti tra loro circa 30 e 35 centimetri collegati da legni pel traverso. I suoi denti di ferro, o coltri, o punte, sono conficcati in modo che quelli del *regolo* di mezzo corrispondono agli intervalli esistenti tra que' de' *regoli* esteriori. Alcuni hanno denti di legno, e formano uno degli strumenti più utili a stima di Filippo RE (1): le terre dei lineti del CREMONESE e del LODIGIANO, e molte campagne di alcuni altri paesi ITALIANI debbono la nettezza loro, ossia l'estinzione di tutte l'erbe nocive, decisamente all'uso diligente che ne fanno. L'*erpice*, tagliando le piante annue, le dispone a convertirsi in concime: adducendo alla superficie le perenni già staccate coll'aratro dal suolo, somministra il mezzo di raccogliarle e levarle dal campo.

143. S'obbietta contro l'uso dell'*erpice*, la sua azione rimanere senza effetto ne' terreni argillosi o cretosi, le cui grosse glebe gli resistono e non si stritolano. Arisi, prosegue il lodato Autore, arisi a tempo debito, e prima che il terreno affatto inaridisca, si *erpichi*, e saranno minuzzate ancora le terre argillose. Tuttavolta la meccanica non s'occupò fino al presente di trovare una foggia d'*erpice* la quale congiungesse alla pressione eziandio la percossa imitando l'azione dell'uomo nell'impiego dei *rastrelli*. Qualche volta però si ottiene un intento analogo, e ciò è quando s'*erpica* circolarmente al trotto: perciocchè la vivacità della scossa vale più del peso dell'*erpice* per ispezzare le glebe. In generale poi pe' lavori da fare col grande o col piccolo *erpice*, divien necessario:

I^a Avvertenza. I denti sieno alla maggiore distanza possibile affinchè la terra non si accumuli negl' intervalli, e non vi si agglomeri;

(1) RE. Elem. cit., Vol. I, pag. 259.

Istituzioni d'Agricoltura. V. III.

II°. Ogni dente apra il suo particolare solchetto, onde il terreno morbido, ad esempio quando erpicato, quasichè rigato rassembri;

III°. I denti sieno conficcati in modo che la detta solcatura emerga sulla traccia di altrettante linee equidistanti e parallele;

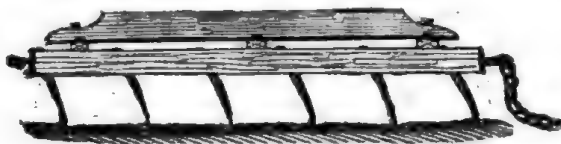
IV°. Sieno perciò regolarmente disposti a scacchiere;

V°. Ciascun dente sia a *coltro*, a *freccia*, a *lancia* o a *punta*, risulti facilmente mulevole e rispetto allo sporgere più o meno dalla intelaiatura che striscia sul suolo, e rispetto alla maggiore o minore di lui inclinazione.

144. Il DOMBASLE modificava gli effetti dell'*erpice* ponendo a ciascun angolo dello strumento un chiodo munito di tre o quattro fori. Per ottenere la massima penetrazione, girasi l'*erpice* in modo che i denti abbiano la punta davanti, e si attaccano le due estremità della catena, sia ai fori superiori dei chiodi, sia agli uncinetti o gancii collocati all'estremità delle stanghe. È mestieri in tal caso, caricare con grossa pietra la traversa posteriore, perchè tenderebbe a sollevarsi, onde ne conseguirebbe più faticosa ed irregolare l'andatura dello strumento, il quale d'altronde in questa circostanza non si fa operare senza un tiro assai forte. Per converso attaccando la catena ai pertugi più bassi degli accennati chiodi e senza punto caricar l'*erpice*, desso penetra appena, e sfiora, acciò 'l dica volgarmente, il terreno; però richiede molta attenzione e prontezza nel bifolco, altrimenti cammina oltremodo irregolarmente.

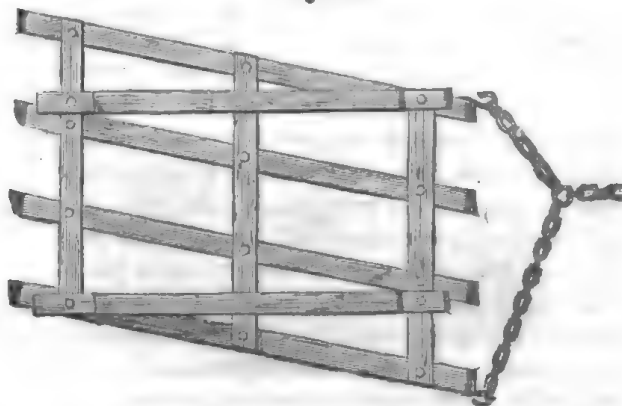
145. L'*erpice rettangolare* scorgesi nelle figure 49 e 50. I denti

Fig. 49.



sono alternativamente 7 od 8, e dall'ultima figura in ispecie rilevasi l'artificio

Fig. 50.

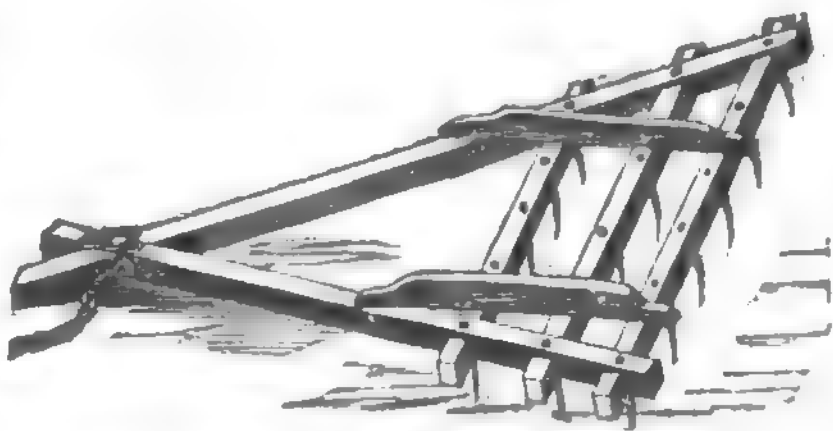


di fare scorrere l'*erpice* di sbieco, perchè non s'ingorghino le zolle, massime l'erbose, tra i denti o coltri dello strumento. Nel campo ricco di avanzi vegetali

voluminosi più delle paglie ecc., si evita l'ingorgamento dell'*erpice* collocando i suoi coltri più radi e più lunghi conficcati in un telaio rettangolare tirato però diagonalmente, come la precedente figura 50 rende abbastanza palese. Per l'ordinario l'*erpice* è piano, ma quando vuolsene usare con profitto ne' campi *inquadrati* dee avere una concavità corrispondente alla maggiore o minore convessità della striscia o zona di campo che occupa colla sua larghezza nel percorrerlo. Si sarà compreso agevolmente che la fig. 50 offre alla vista il piano superiore dell'*erpice*, di cui la fig. 49 fa distinguere il destro lato.

146. L'*erpice triangolare* può esser fatto a guisa del disegno recato dalla fig. 51. Forma più solida, e in alcun caso di minor resistenza di quella dell'*erpice quadrangolare*. L'*erpice* disegnato in questa figura può essere armato di 18 coltri o denti con distanza tra loro di 20 a 25 centim., conficcandone 4 sulla prima traversa, 6 sulla seconda ed 8 sulla più lunga. Parecchie volte i denti sono più corti nella traversa anteriore, e via via maggiori nelle traverse successive.

Fig. 51.



147. Della forma, del peso dell'*erpice*, non che dei limiti del numero di denti adoperabili, e della lunghezza loro, è fatto calcolo nel IV LIBRO ove s'investigò l'effetto meccanico, e la resistenza di questo metodo di lavorazione del terreno. Ricorderò il consiglio dato nel I° LIBRO al § 1785, di aiutarsi regolando la diversa sporgenza delle frecce, o coltri dello strumento, perchè si conformi e s'adatti alla superficie del terreno: e replicando la fig. 52, essa richiamerà le indicazioni date nel citato paragrafo.

Fig. 52.



148. I vantaggi dell'*erpicare* non si paiono scarsi per chi ne fa uso frequente. Tra due grossi lavori d'aratro, l'*erpicazione* non si dee mai trascurare. Si eseguisce anzi appena fatto il primo, quando vuolsi che il terreno si conservi in uno stato di freschezza: si ritarda fino al momento di fare il secondo

lavoro, quando si desidera che la siccità penetri nel terreno, e voglionsi distruggere le gramigne ed altre erbe selvaggie. Ma si conosceranno ancor meglio più innanzi i vantaggi dell'*erpicare*, parlando de' suoi molti usi nel COLTURAMENTO di cui s'occupa la SEZIONE successiva.

149. Altri usi dell'*erpice* ricorrono infatti nelle diverse faccende campestri, ad esempio per istrappare i muschi dei prati ecc. Per iscopo di lavorazione del terreno, giova solo raccomandare il debito accorgimento nell'usare dell'*erpice*, acciocchè non si riesca ad un effetto contrario ad uno de' suoi fini, ch'è, come dissi, il pareggiamento del suolo. Soventi volte il bifolco impaziente carica l'*erpice* di soverchio, e questo rammonta zolle, producendo diseguaglianze trasversali, tanto più disdicevoli perchè colle arature successive non si possono emendare. Le fatture di acconciamenti di superficie, designati nel precedente LIBRO, importano gravi dispendii: sia dunque attento l'agronomo perchè la esecuzione di tutte le opere descritte nel LIBRO presente, non guasti o distrugga il frutto di quegli *stabili ammendamenti* premostrati.

Art. IV. Inforcare.

150. Colle *forche* (raramente) si procaccia al terreno un lavoro alquanto analogo a quello della vanga. A stima del GASPARIŪ l'uso della *forca* a due o tre rami, quali chiamansi meglio *rebbj*, servirebbe in due circostanze:

1° *Nelle terre assai compatte*: i *rebbj* penetrano più agevolmente che una sola lamina come ha la vanga; e quantunque agiscano per punti separati gli uni dagli altri, lo sforzo e l'azione della leva posta in moto dall'operaio col premere sul manico, arriva a staccare e sollevare l'intera zolla in forza dell'aderenza tra le particelle del terreno.

2° *Nelle terre ciottolose*: i *rebbj* penetrano similmente con maggiore facilità, perchè i ciottoli sfuggono alle loro punte, mentre s'oppongono saldamente al passaggio della vanga.

151. Pel *maturamento* del terreno, lo *inforcare* s'adempie meglio colla *marra bidente* C della fig. 28 riportata col § 91. Quando il campo si ebbe a rifendere o arare molto secco, le sue zolle offrono grave resistenza allo zappone ordinario, e l'anzidetta marra riesce meno fatichevole. Tuttavolta la vera *forca* a due o tre *rebbj* serve per isperperare le gramigne ed altre erbe avventizie ove abbondino, e di cui è soltanto possibile liberarsi col raccoglierne le radici e fusti sotterranei disvincolandoli colle *forche* dalle zolle, e trasportarli fuori del campo. Operazione, per vero dire, alquanto lunga e noiosa, ma dalla quale spesso dipende il fallire de' lieti raccolti di grano in terre d'altronde soffici e buone se non fossero impellicciate di gramigna. Non avrà egli a cura l'agronomo di distruggere quest'erba (ch'è il *tritium repens* de' Botanici) quando sappia questa affermazione di Filippo RE, ch'essa « oltre l'ingombrare dannosamente il terreno favorisce assaissimo la propagazione de' bachi che divorano tanto frumento? (1) ».

(1) Fil. RE, loc. cit., Vol. I, pag. 258.

Art. V. Zappare.

152. Lo stesso **strumento** serve molte volte in agricoltura a più fini, e l'ho dimostrato per l'aratro, enumerando diversi lavori che col medesimo si eseguono: ed altri ancora dovrò accennarne in appresso. Così la *marra* o *zappa*, come aggrada chiamarla, serve a diversi usi, e forse niuno in alcun paese l'adopera sì destramente quanto il lavoratore *Piemontese*. I lavori descritti nel V ART.° della II^a SEZIONE in sostanza sono lavori di *zappa*, ma fatti per dirompere il terreno; perciò li chiamai *zapponare*, anche perchè si eseguono colle grandi e grosse *zappe* ossia *zapponi*. L'operazione invece dello *zappare* si fa:

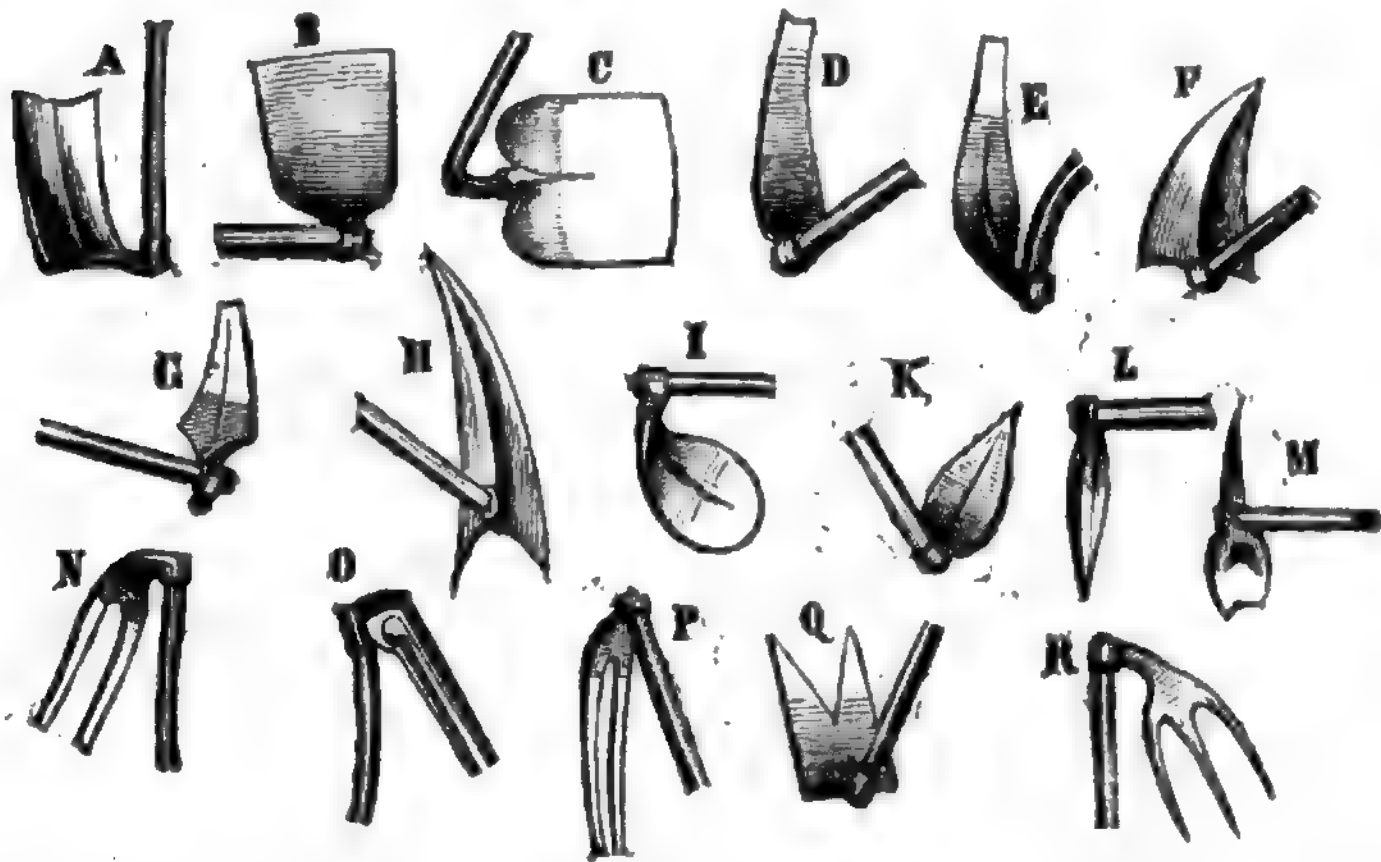
1° Per amminutare le glebe o zolle, che lo *scalone*, o l'*erpice* o il *cilindro* non potrebbero tritare a sufficienza;

2° Inoltre cotali strumenti non valgono per distruggere l'erbe selvagge, e ciò adempie egregiamente la *zappa*, che ne strappa o toglie le radici dalle zolle, o dalla *fetta* stessa rivoltata dall'aratro;

3° Maneggiata dall'uomo, la *zappa scolma* le zolle sporgenti, e quell'eccesso di terra che taglia vien tirato a destra o a sinistra, allo innanzi o all'indietro, secondochè dall'uopo di pareggiare il terreno si richiede. E queste sono tutte operazioni precedenti lo spargimento de' grani di semente: le successive, cui pure soddisfa la *zappa*, le ho distinte col **MARREGGIARE** nel seguente ARTICOLO IX.

153. La *zappa comune* si distingue per due fogge cui l'altre tutte ponno

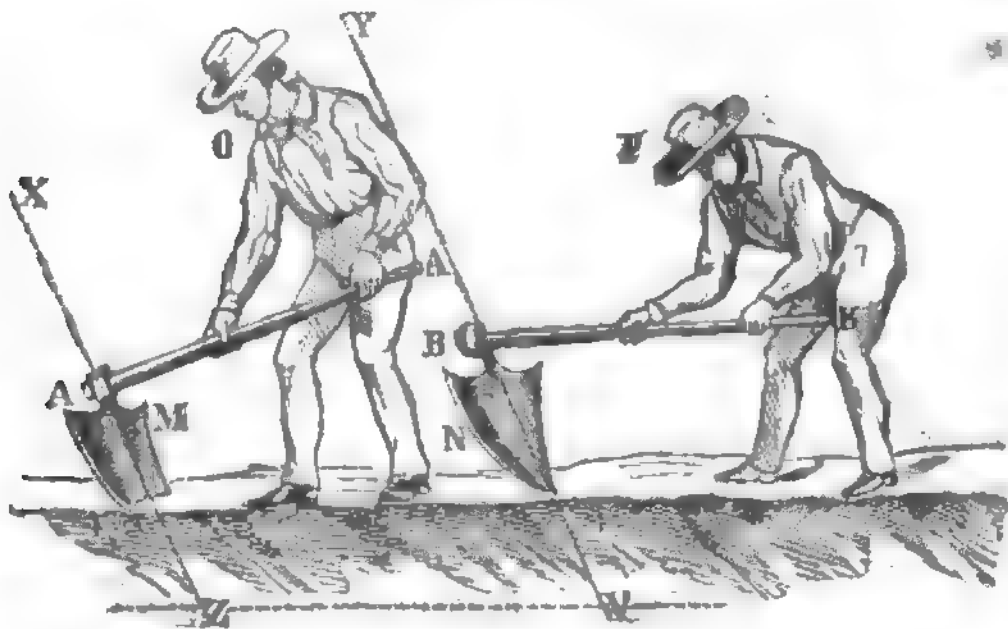
Fig. 53.



ridursi. O termina in taglio colla sua maggiore larghezza, ovvero a punta acuta. Nel primo caso il manico ha la direzione perpendicolare al piano del-

l'utensile, cioè forma angolo retto colla lamina di ferro; nel secondo caso forma un angolo acuto. La fig. 55 dimostra 17 diverse forme di zappa (1), ma la fig. 54 in A dimostra la zappa *quadra* ordinaria, in B l'*appuntata*. Quest'ultima, la piemontese, in forza dell'angolo acuto che fa col suo manico, serve anche a sollevare terra, e disporla al di quà o al di là del lavorante. L'altra invece eseguisce più sollecitamente il lavoro di pareggiamento. Ma la figura stessa fa conoscere il disagio dell'uomo P, maggiore di quello dell'uomo O per conficcare lo strumento nelle stesse direzioni XZ, YV.

Fig. 54.



154. Zappando a dovere, la terra non solo viene sminuzzolata, ma in parte eziandio compie la rivoltatura imperfettamente eseguita dall'aratro. Onde, anche in questo caso, mi pare inesatto il GASPARI quando afferma che la zappa punto non rivolti il terreno (§ 91 in nota). L'operazione dello *zappare* veniva raccomandata dai georgici anche dopo nato il frumento, e per due volte (2), come appare da CHARLES-ETIENNE, il quale eziandio prescrivea di rompere le zolle, poi dare la seconda aratura.

155. Dichiaramento. Inoltrando nel presente studio delle lavorazioni, si affaccia per subbietto l'impiego di varie fogge di strumenti, genericamente compresi sotto nome di *coltivatori*. L'invenzione di sostituire piccoli aratri alla zappa per disporre il terreno nel modo più acconcio alla vegetazione, sia tritrandone la superficie in precedenza lavorata dall'aratro, sia sradicandone l'erbe selvagge, sia per discalzare, sarchiare, rincalzare le coltivate, non deesi attribuire al DE-CHATEAUVIEUX per ciò celebrato dal DUNAMEL, nè agli agricoltori Inglesi che dopo il CHATEAUVIEUX ebbero la *horse-hoe* del ROCKINGHAM, ma è vecchia pratica italiana (3). L'uso dell'*aratore*, o *aratolo*, vale a dire di piccoli aratri per rincalzare formentone, quello di un *aratolo* anche più piccolo tirato a

(1) Le zappe N, O, P, Q ed R sono più veramente specie di forconi: ma uniti col manico ad angolo adoperansi per vere zappe spartite in due o tre rebbj per agevolarne la penetrazione in terreni ciottolosi ecc.

(2) Dell'Agricoltura di CARLO STEFFANI, trad. dal C. H. CATO. VENEZIA MDCXVIII, pag. 308-9.

(3) FAPPANI. *Ann. d'Agric. del Regno d'ITALIA*, di F. RÈ. Vol. XV, pag. 82

braccia per assolkare i canapai, lo che dai BOLOGNESI chiamasi *tracciar le vagneggie*, o magolati, sono antichissimi.

156. Coltivatori vennero adunque chiamati in genere questi strumenti. Il THAER avea fatto tre classi degli strumenti rurali:

I° Gli *aratri* propriamente detti.

II° I *sarchiatori*, che aminuzzano la terra, svolgono l'erbe avventizie ecc., ma non rivoltano il terreno.

III° I *coltivatori*, comprendendo in questa classe tutte le specie di *skimms* degl' Inglesi, *raste* e *marre da cavallo*, *estirpatori*, *scarificatori*, *scrostatori* ecc.

Dipoi il Bosc (1) seguitando la distinzione adottata dal VIVIEN (2), nel seguente modo spartiva quella III^a classe:

I. *Coltivatori* propriamente detti = coltivatori del CHATEAUVIEUX; del DUHAMEL; altri inventati da 50 anni; a orecchie mobili del GUILLAUME, aratro ad orecchie spezzate e mobili.

II. *Traversatori* o aratri da *traversatura*.

III. *Marre da cavallo*: dette a coste mobili.

IV. *Raste da cavallo*: *skimms* degl' Inglesi.

V. *Scarificatori ed estirpatori*: *scarificatore*. — BEATSON: *estirpatore* — DOMBASLE.

Il lettore benevolo apprezzerà i motivi per cui non avrei potuto ammettere queste distinzioni: conciossiachè l'unica da tenere per base, sta nell'ufficio cui adempiono, nella natura del lavoro ch'eseguiscono, e quindi ommettendo l'illimitata designazione di *coltivatori*, fo parola de' varii strumenti nel descrivere la specie di lavori per cui si adoperano. Egli è perciò che ora fo passo alle *zappe da tiro* così dette per distinguerle dalle semplici adoperate a braccia.

157. Della zappa da cavallo fa menzione il IV LIBRO oltre il cenno datone all'VIII CAPITOLO del LIBRO I°. Le molte fogge proposte attestano una fecondità d'invenzione ne' diversi fabbricatori meccanici; ma quando ad un solo problema si esibiscono molte e differenti soluzioni, se ne argomenta mancare tuttora la vera, esatta, e generale. Talora il problema però presentasi ricco di molte condizioni, e quello della *zappa da cavallo* n'ha due principali; ossia vuolsi che soddisfi a due fini: I° di *zappare* un campo prima d'*investirlo*; II° di *zappare* dopo nate le piante, necessariamente collocate in linee. Quando poi si vuole che lo strumento serva a più di due fila di piante in una volta, ovvero che le discalzi, o le rincalzi, la complicazione s'accresce e la *zappa da cavallo* diviene piuttosto uno *scarificatore* o *estirpatore* ecc. Per lo contrario alcune fogge d'*erpici* meriterebbero nome di *zappe da cavallo*, e quindi la nomenclatura di questi diversi attrezzi riesce alquanto confusa.

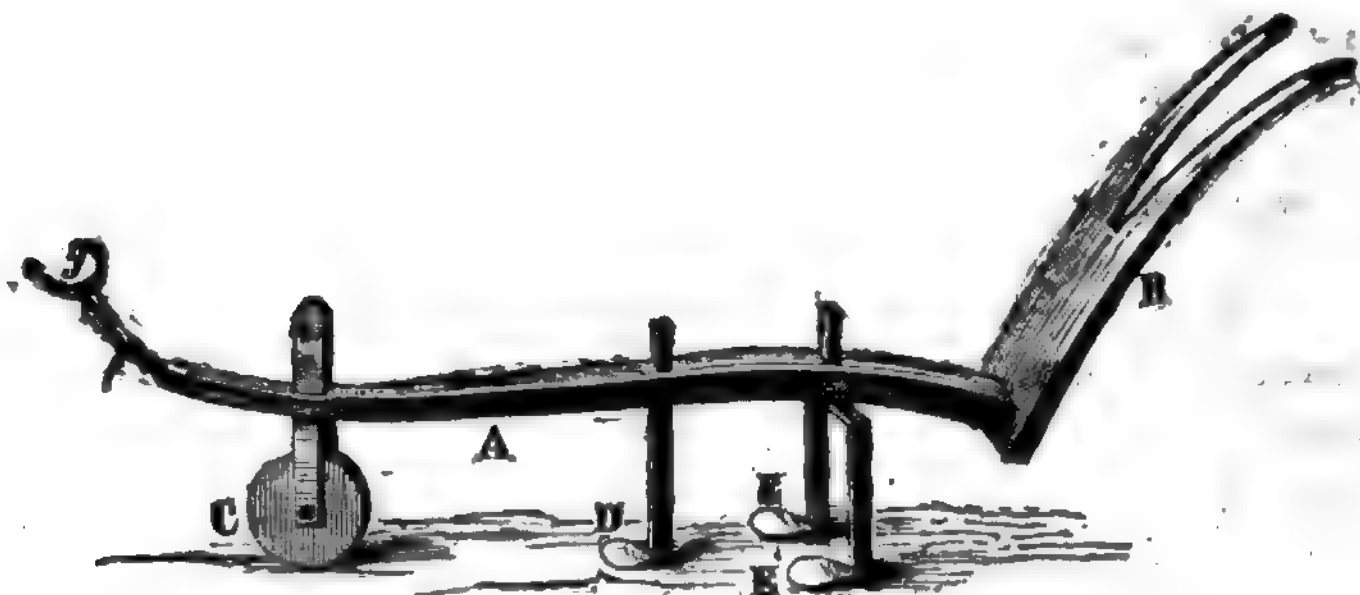
158. L'horse-hoe, marra da cavallo del ROCKINGHAM, colle successive modificazioni, ha due fogge, acciò il dica, primitive, le più usate in Inghilterra per tutte le colture in fila, ad onta d'altri strumenti più perfetti inventati di poi, ma perchè troppo complicati o costosi, riservati di certa guisa soltanto a pochi facoltosi coltivatori. La *horse-hoe* della fig. 55 si compone:

(1) Dictionn. rais. d'Agriculture.

(2) Nouv. dict. d'Agriculture.

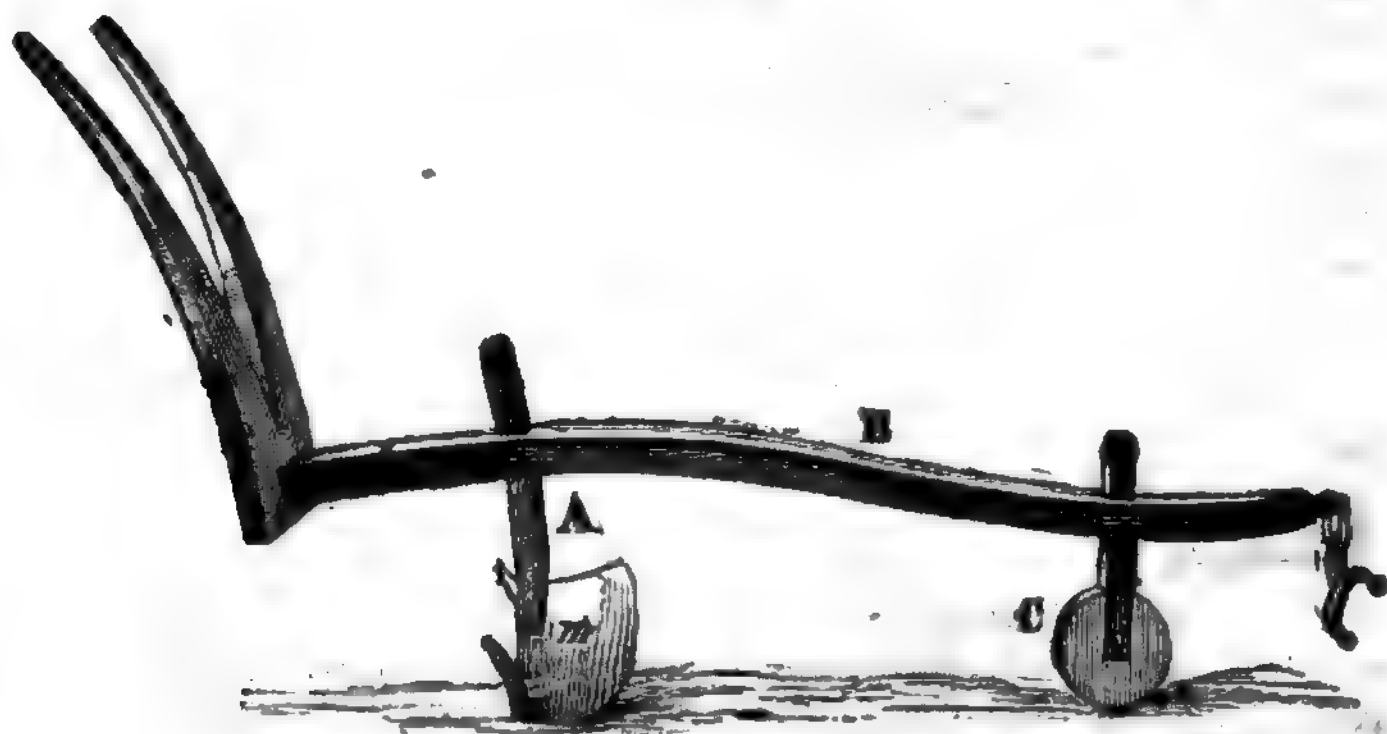
- 1° Della *bure* A lunga circa 2 metri.
- 2° Del doppio *manico* B lungo m. 0,70.
- 3° Della *ruota* o carrucola C.
- 4° Di tre *marre* o vomeri DEE', lunghi col peduccio o gambo, met. 0,57.

Fig. 55.



Altra foggia ne rappresenta la fig. 56: dove una sola *marra* più ampia A sostituisce le tre dell'attrezzo precedente. Reputo inutile darne ulteriore schiarimento.

Fig. 56.

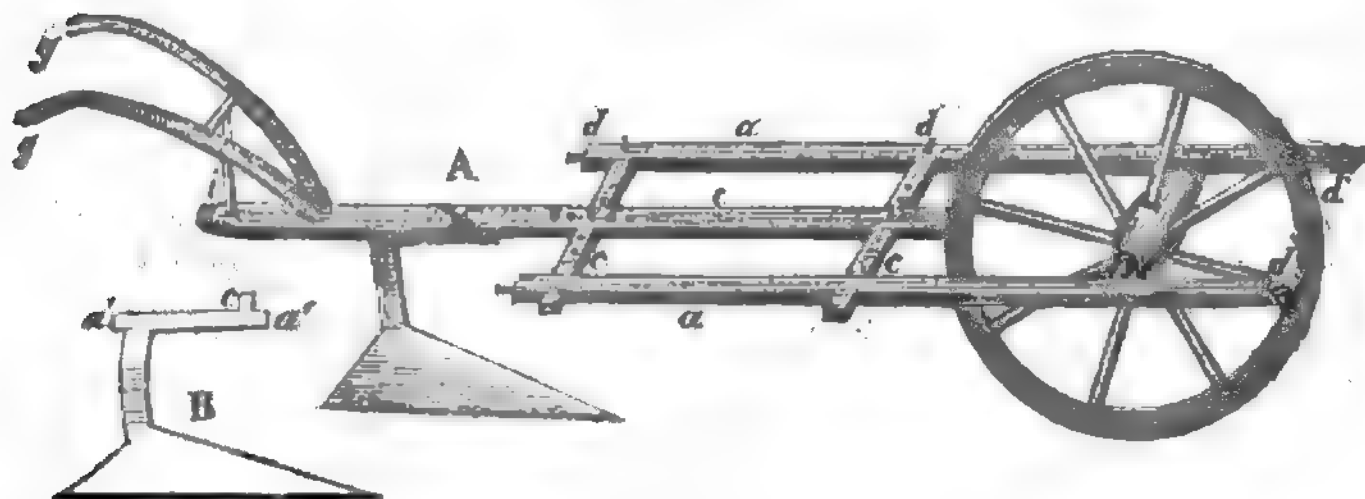


159. Il coltivatore del CHATEAUVIEUX rappresenta in abbozzo l'*horse-hoe* o *marra da cavallo* degl' Inglesi, e facilmente rilevasi dalla fig. 57 senza altra descrizione. Merita avvertenza l'*utensile* o *strumento* propriamente detto (1) specie di vomero, a parte disegnato in B, il cui manico dee fare ufficio di *coltro*. La ruota ha circa un metro di diametro e la condotta dello strumento risulta agevolissima. Allo stesso telaio il CHATEAUVIEUX applicò un vero vomero col

(1) LIBRO I, § 2397.

suo orecchio, e questo attrezzo appartiene a dirittura alla classe degli aratri, cui pure vuolsi ridurre il descritto, da lui chiamato *coltivatore a piè d'oca*.

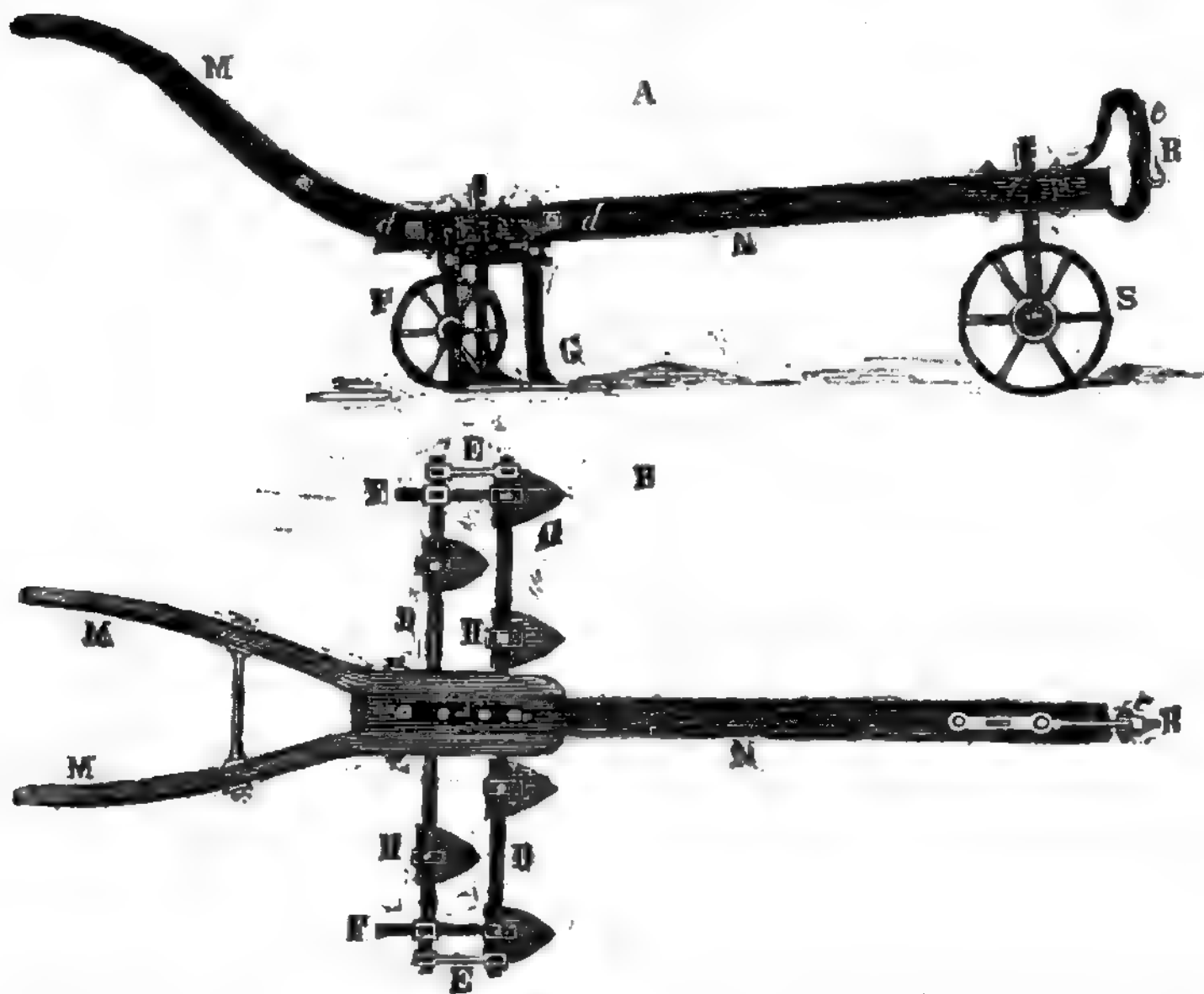
Fig. 57.



160. L'aratro-coltivatore del DUHAMEL rientra sempre nella classe degli aratri, ed ha il treno anteriore simile a quello del CHATEAUVIEUX.

161. La marra da cavallo del COKE offre il pregio di variarne la *montatura* o meglio armatura. Dal disegno in pianta B (Fig. 58) col sussidio della

Fig. 58.



vista di fianco rappresentata in A, si distinguono a sufficienza le sue parti, cioè:

1. N bure col doppio manico MM, tutta di rovere.
2. S rotella di ghisa.
3. R regolatore.

4. D, D barre di ferro parallele incavigliate per di sotto alla bure, tenute a distanza fissa colle briglie di ferro E E.

5. F F due ruote di ferro su cui poggia lo strumento.

6. G G. Marre piatte di lamiera con fusti o peducci quadrati di ferro.

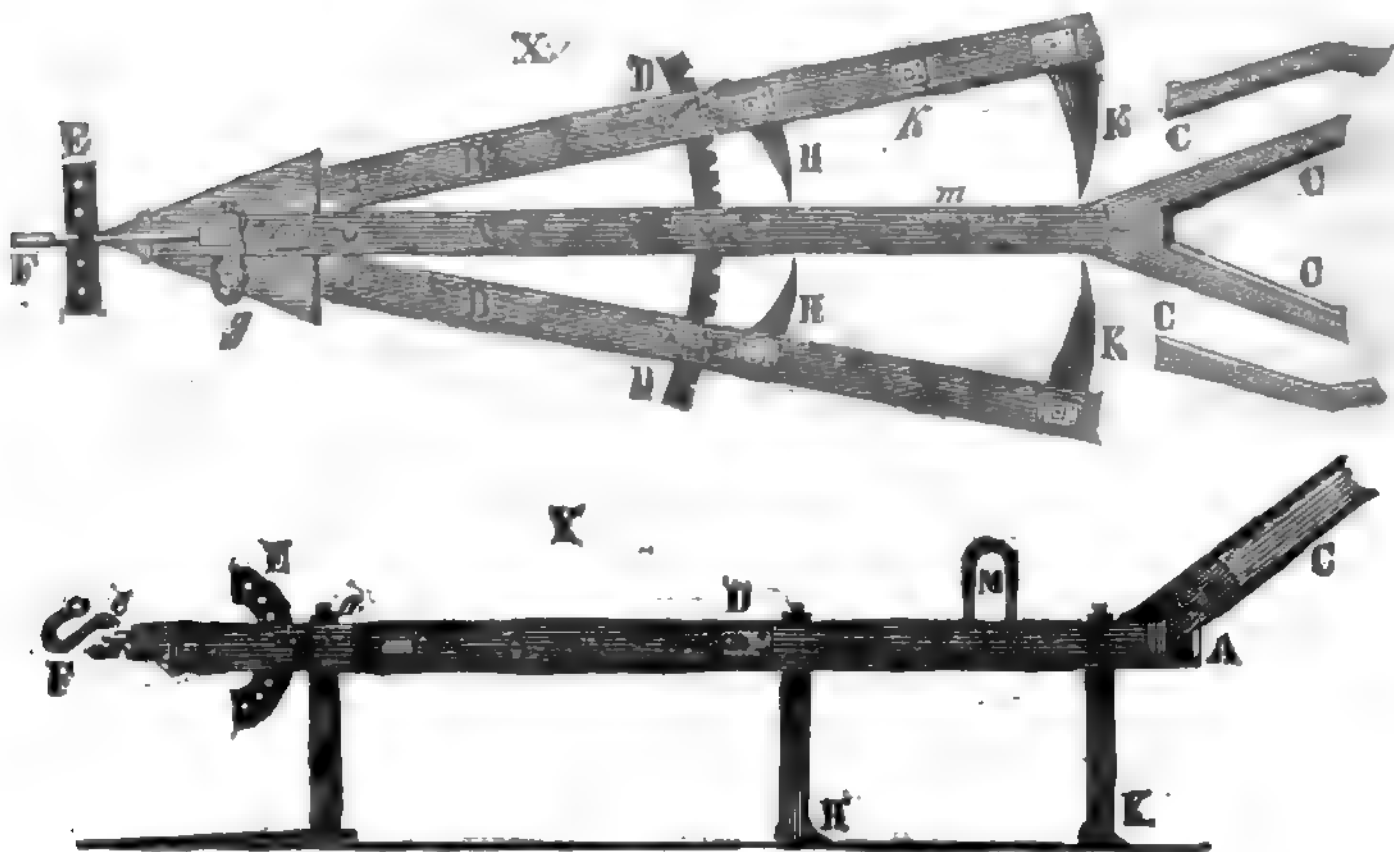
7. H H, anelli o ghiera scorrenti a vite ed a conio, per fissare le marre, come piaccia, alle barre D D, onde variarne il numero, le distanze, ed anco alzarle o abbassarle.

Il coltro circolare tagliente s'applica in alcuni casi nel centro della bure.

Questo strumento, detto anche *coltivatore-a-marre-di-ricambio*, si adopera per eguagliare e pianare la superficie del campo; per sarchiare o tagliare stoppie, infrangere zolle ecc.

162. La **marra da cavallo**, propriamente detta, del DOMBASLE, a coste mobili, merita qualche chiarimento per rilevarne le parti in iscorcio rappresentate dalla fig. 59, dove Y offre la vista di fianco, ed X la proiezione o veduta dall'alto, dello strumento.

Fig. 59.



A, bure:

B B, stanghe, o coste mobili.

C C, manichi.

D D, piastra *seghettata* per regolare e fissare le coste B B.

E, regolatore.

F, arpione d'attacco.


g, vomero di forma triangolare che apre il lavoro.

H H, K K, *piedi* adunchi, in due ordini, curvati verso l'asse, destinati a compiere il lavoro digrossato dal vomero.

Raccomandava il DOMBASLE di adoperare la sua marra da cavallo prima che le piante nocive sieno troppo abbarbicate e cresciute, perchè i di lei *piedi* ne restano ingombrati: di non dare allo strumento soverchia penetrazione: di

profondare tuttavia il vomero assai più de' piedi, perchè il cammino della marra risulti regolare, nè mai vacillante (1).

163. La **zappa da cavallo** dell'HARKES anch'essa strignesi o si allarga a piacere, onde la chiamano ad *espansione*: similmente quelle del BARKER, delli RANSOME e MAY, avendo le diverse parti del loro telaio unite con isnodi, cioè *articolate*, s'adattano alla varia larghezza delle file piantate. In cotesti strumenti come in quelli del GRAY e figlio, del LE DOCTE del Belgio, del GARRETT e figlio, dello SMITH ecc. l'applicazione di piccoli vomeri di vario numero e forma, costituisce l'*utensile* o *strumento* propriamente detto (LIBRO I, § 2597).

164. La **zappa meccanica** poco differisce dalle *zappe da cavallo*; senonchè soddisfa alla condizione d'impiegare le braccia dell'uomo, anzichè il tiro degli animali. Il NEWINGTON e il WARREN n'esposero a LONDRA, ed eziandio l'OMALIUS, la cui zappa consta di due barre longitudinali e parallele di legno, distanti tra loro 10 centimetri e riunite con leghe di ferro. Anteriormente poggia su due piccole ruote, e di dietro due manichi. Ciascuna barra porta una piccola zappa, e tra le due zappe trovasi una molla fissa nella traversa davanti, e libera dall'altro capo, ma fornita di due denti riuniti in questa guisa .

165. Il **raffio** (2), gli **aratri a marra**, le zappe di BOEMIA descritte dal MEBLER, quelle del MEKLENBURGO che il SCHUHMACHER preferiva all'aratro, le *zappe a uncino* della SLESIA, le zappe della LIVONIA (3), gli *aratri a vanga* sono tutti strumenti che insieme ad altri più complicati tralascio d'indicare per brevità. Generalmente, come osserva il TRAUTMANN (4) se gli attrezzi rustici di nuova costruzione furono inventati da qualche agricoltore, servono alle speciali condizioni e circostanze de' terreni cui si applicano: se da' meccanici, d'ordinario non soddisfano a tutte l'esigenze che per la poca cognizione dell'agricoltura pratica non possono avere a calcolo. Alla prima classe in gran parte appartengono quelli or ora nominati, ed alla seconda gli altri che ometto.

Art. VI. Mazzicare.

166. Lo *amminutare* il terreno mal si consegue (correndo secca stagione) coi lavori sin qui descritti, o almeno incompiutamente. Lo *scalare*, l'*erpice* percorrono il campo senza frutto, e la *zappatura* non riuscirebbe così spedita e soddisfacente, come può fare in alcuni casi il lavoro ch'io chiamo *mazzicare*. Il quale consiste nel percuotere le zolle con piccole mazze di legno munite di leggero manico lungo quanto quello delle zappe e de' rastrelli. Lavoro facile da eseguire con donne e ragazzi, e che consegue il riduzione in polvere delle zolle, e mozzi, o quasi diresti, grumi di terra, dai precedenti lavori non a bastante spezzati.

(1) DOMBASLE. *Ann. Agric. de ROVILLE*, IV Livrais., pag. 420.

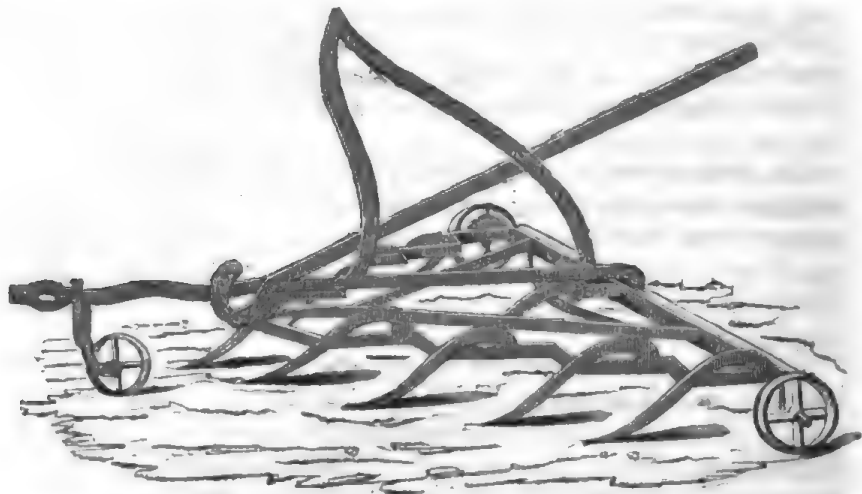
(2) THAER. *Princ. Rais. ecc.* Tom. 2, pag. 47.

(3) *Atti della Soc. Econ. d. LIPSIA*, 1804.

(4) TRAUTMANN. *Elem. di Econ. R. PAVIA* 1821, Vol. II, pag. 118.

167. Il **frangi-zolla** costituisce lo strumento destinato a supplire cogli animali al più lungo travaglio degli uomini, per mazzicare. Tra le molte fogge inventate più o meno rimaste senza reale pratica applicazione, l'arnese immaginato o perfezionato dal VILKIE (1) scorgesi nel disegno della figura 60. La

Fig. 60.



disposizione triangolare de' denti o graffioni, e la facilità di porli fuori d'azione rendono comodo lo strumento sia per voltare alla fine del campo, sia per rinettarlo quando s'ingorgano con paglie, erbacce, radici ecc. A dir vero non si pare del tutto un *frangi-zolla*, ma veggendolo citato coll'appellativo di *rompitore*, ho voluto offerirne cenno innanzi di parlare di quelli che meglio ne meritano il nome.

168. De' **frangi-zolla** propriamente detti, non pochi furono prodotti alla grande Esposizione di LONDRA. Quello del BENNET di LIVERPOOL si componea di due serie di *dischi* con denti alla periferia a guisa di seghette circolari, montati su due assi orizzontali posti nella stessa linea, con analoghi ingegni perchè potessero agire insieme, ovvero indipendentemente ciascuno: oltracciò i dischi stessi erano piantati verso il centro in guisa che la zolla compressa tra due, venisse trascinata nell'interno del rotolo per esservi schiacciata e polverizzata. Il *frangi-zolla* del NORTHUMBERLAND corredato di carretto, portava due serie di dischi disposti sovra due assi paralleli orizzontali, a modo d'ingranaggio reciproco per rinettarsi a vicenda. Questo strumento del GIBSON di NEWCASTLE fu premiato, perchè (a differenza del precedente per mia stima troppo complicato) può servire anche ne' terreni umidicci: la sua particolare destinazione riguarda il *mazzicare* terre da frumento anche dopo nato, per avversare gli attacchi de' vermi, e per formare solchetti o *rigature* da seminare trifogli o altre grane.

(1) Il RANSOME, loc. cit., lo produce quasi come perfezionamento dell'erpice del FINLAYSON.

169. Tralascio di accennare quello del PEARCE ed altri, è noto quello del CAMBRIDGE di BRISTOL chiamato *frangi-zolla a pressione*, composto di un rango di ruote strette, indipendenti tra loro nel rotare attorno un asse cilindrico, sostenuto da peducci assicurati a telaio analogo ad altro *frangi-zolla* del CROSSKILL. Del resto in pratica non riuscirà senza effetto lo sperimentare il *rotolo a dischi* di NORFOLK, più sotto (al § 175) designato.

Art. VII. Assolcare.

170. Dopo i **lavori d'approntamento** (§ 15) fin qui descritti, e fatti per apparecchiare il terreno alle sementazioni col MATURAMENTO, poscia che per taluno de' lavori descritti nella SEZIONE II venne eseguito il suo DIROMPIMENTO, natural cosa è discorrere de' lavori successivi, quali si eseguiscono per l'effettiva seminagione. Ora questa di più modi può farsi, e l'uno di essi consiste appunto nello *assolcare*.

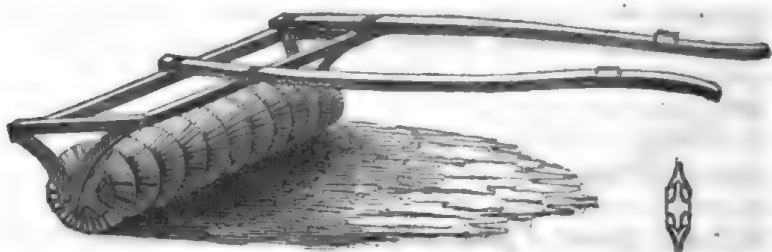
171. Dagli **studi agrologici** discese il principio generale pel quale ad ogni grano di semenza dovrebbe assegnarsi uno spazio di terreno, proporzionato allo sviluppo che se ne vuol ottenere. Oltracciò la necessità di mondare dall'erbe inutili o nocive le giovani pianticelle coltivate, reclama certo spazio a intervallo tra le medesime, nel quale possa applicarsi lo strumento impiegato per sarchiare o arroncare. Quindi la convenienza della seminagione in linee. Onde l'un de' modi per eseguirla dissi consistere nell'*assolcare*, cioè aprire piccoli solchi ove gettansi i grani da semente. Lo che si pratica eziandic pel trapiantamento delle pianticelle già germogliate, ovvero per talune tolte di terra nell'autunno precedente. A mo' d'esempio citerò le piantagioni di *colza*, di *barbabietole* da semente ecc. Infine serve poi in ispecie pe' vegetali che voglionsi moltiplicare per tuberi o bulbi; esempio, i *pomi di terra*, i *topinambour*, le *cipolle* comuni là dove si coltivano estesamente, ecc.

172. Lo **assolcare**, che suppone sempre il campo approntato e pareggiato a dovere, si fa coll'aratro comune, ovvero con altri aratri più piccoli e di adatta costruzione, e infine colla zappa e col badile. Soperchio spendervi altre parole, trattandosi di operazione semplicissima, come risulta lo aprire solchi. Avverrirò tuttavia che fra gli aratri speciali, il migliore sarebbe un *polivomero* analogo a quello del § 125, naturalmente di minori dimensioni, e con ingegno simigliante all'altro *polivomero* del § 126, perchè i solchi riuscissero a proprio grado più o meno discosti l'uno dall'altro. Gli è indubitato il vantaggio che recherebbe il *polivomero* se contemporaneamente spargesse la semente ne' solchi che i diversi vomeri a vicenda aprirebbero e ricolmerebbero. Ma in questo caso si tratta di veri seminatori, de' quali ora non è quistione. Lo *assolcare* colla zappa o badile torna solo convenevole nella piccola coltura, come di orti o ristretti campicelli, e richiede assai tempo e dispendio. Vidi però qualche volta in terreni morbidissimi eseguir senza animali cotesti solchetti, tirando a braccia piccoli aratri e leggeri, a doppio orecchio.

173. Un **minuto assolcamento** si pratica da oltre un secolo nel paese

di NORFOLK mediante il rotolo a dischi rappresentato dalla figura 61. Ogni disco risulta indipendente dagli altri, quindi la sua rotazione più agevole, ad

Fig. 61.



onta delle disuguaglianze di superficie del suolo. Impiegasi per doppio fine:

I° Per frangere le zolle ne' terreni compatti o *mazzicare*,

II° Per tracciare solchetti ne' terreni leggeri destinati ad accogliere i grani seminati *a volata*.

Nel I° caso vien seguitato da erpice abbastanza pesante per amminutare la superficie; nel II° da erpice a spessi denti e sottili, ovvero da fascio di spine come più sotto all'ARTICOLO del FRASCHEGGIARE.

Per ottenere l'*assolcamento* mediante l'accennato rotolo, anche dove il suolo presenta alcune ineguaglianze, e quindi l'avvertita indipendenza d'ogni disco, il mezzo più semplice ed efficace consiste, come videsi pel rotolo (§ 138) nell'ampia dimensione del foro centrale del disco, nel quale s'infilza l'asse comune intorno a cui ruotano. Mezzo pur commendato dal DURAND siccome atto a produrre una pressione uniforme per tutto il suolo (1).

174. L'*assolcamento a mano* può occorrere in ispeciali casi per la seminagione del frumento in annate pioviginose come l'autunno presente: ma ne parlerò nel XVIII LIBRO, destinato alla coltura de' cereali.

Art. VIII. *Imporcare.*

175. Nel *seminamento alla pari* convien dividere il campo in porche longitudinali, e quindi *imporcare* secondo il significato attribuito a questo vocabolo (Vol. I, pag. LV). Supposto il terreno approntato, e gettata la semente sul medesimo paraggiato, come esprimerebbe ad esempio la linea C C della figura 62, considerata retta da C a C, stabilita la larghezza delle parti in cui

Fig. 62.



(1) C. R. des Travaux de la Soc. CENTR. D'AGRIC. ecc., 1832-1833. Séance du 1.er mai 1833.

vuole scompartirsi pel più agevole ed innocuo deflusso dell'acqua, si ricavano i solchi maestri S, S, coll'aratro a due orecchi nel terreno soffice, e non bagnato nè troppo secco. Segnate così le porche come la P, si trae e spande verso il suo mezzo la terra delle fette G e G, mentre quella delle fette P ed F s'impiega per l'altre porche V o V ecc.

176. L'*imporcare* può esprimere eziandio lo *inquadernare* (§ 88) eseguito ad oggetto di ricoprire il seminato. Infatti si disse il *quaderno* esprimere una *porca* più stretta di quelle cui si dà pur nome di *vaneggie*. Come osservarono lo SCHEIDWEILER (1) ed altri, i quaderni di maggior rialzo fannosi nella terra forte, i meno sporgenti nelle più leggere, secondo la pratica rilevata nelle FIANDRE anche dal VAN-ALEBROECK (2). Non ritornerò sui vantaggi offerti dai *quaderni*: nel IV LIBRO abbastanza s'è investigato il subbietto ponendo in conto le opinioni del THAER, dello SCHWERTZ ecc.

177. Generalmente parlando, se ne' terreni argillosi, umidicci, riesce quasi indispensabile lo *imporcare* per la coltura del frumento e d'altre piante invernagne, avvegnachè per le seminagioni marzaiole procedendosi verso stagione più presto volgente al secco che all'umido, si paresse disconvenevole siffatto modo di disporre il terreno, tuttavolta nelle contrade alquanto fredde e settentrionali, alcune specie di vegetabili, in ispecie il *mais*, prosperano meglio nella semina a *quaderni* che alla pari, perchè più diretta rimane l'influenza del Sole sulla terra che accosta le loro radici. Delle quali cose in altri incontri s'avrà più speciale chiarimento.

Art. IX. Marreggiare.

178. Per due fini si suole *marreggiare*: 1° per coprire le sementi; 2° per distruggere le erbacce. Parlando de' varii modi di seminazione, a norma eziandio delle diverse specie di vegetabili, dimostrerò quando ricorra indispensabile il *marreggiare*; e dirò in acconcio luogo come io abbia adoperato, avversando la stagione colla continua piovra il farlo pe' modi usati nel paese. In generale però il *marreggiare* vuol distinguersi per le due fogge diverse del seminare.

1° *Seminando a quaderni*, il lavoro della marra o zappa consiste nello *scolmare* le due *fette* che a certa distanza tra loro l'aratro solleva *inquadernando* (§ 89), e tirare verso il mezzo quella porzione intaccata dalla zappa aggiustando il quaderno alla sua forma convessa.

2° *Seminando alla pari*, il terreno vien tutto *marreggiato*, cioè a dire dopo averlo zappato (§ 152), come dicono, allo innanzi, sparso il seme si *marreggia*, ossia si zappa allo indietro per ricoprirlo. Alcune volte però, ad esempio, nel seminamento della canapa, si *marreggia* zappando come per solito allo innanzi.

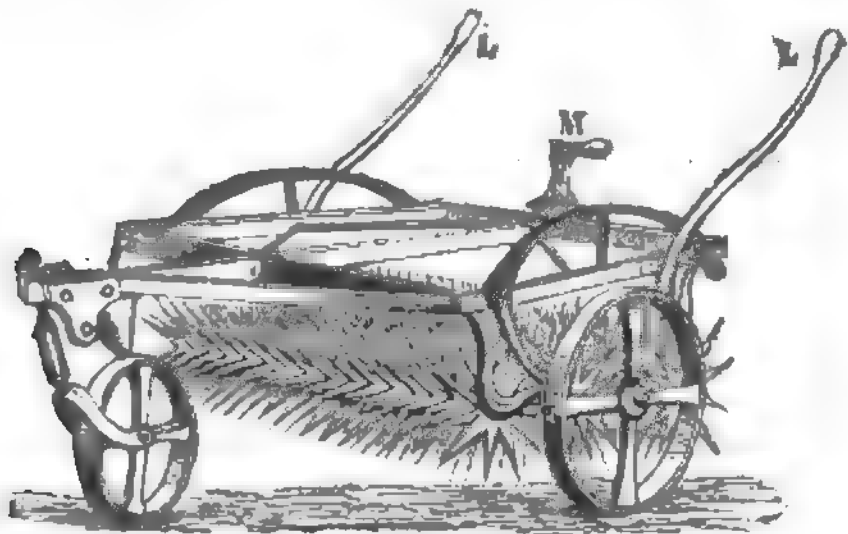
(1) Cours raison. et prat. d'Agric. par. M. J. SCHEIDWEILER. BRUXELLES 1841, Tom. I, pag. 161.

(2) VAN-ALEBROECK. L'Agric. prat. de la FLANDRE 98.

179. L'avvertenze speciali in questo lavoro sono sempre di ottenere i due fnoi sopra accennati. Se il campo abbondi d'erbe selvagge, in ispecie di gramigna, quanto non riuscì a fare la zappatura preventiva (§ 152), si compie col *marreggiare*. Anzi con quest'ultima operazione si dee procacciare di svelere non solo tutte le radici, ed avanzi di gramigna, ma sollevarli alla superficie per indi poi raccogliarli e levarli dal campo. E i più solerti traggono compenso dal maggior tempo impiegato nel *marreggiare* per conseguire detto scopo, battendo o lavando la gramigna di cui liberarono il seminato, affine di valersene per foraggio.

180. L'erpice-norvegio o svedese, accolto e premiato alla Esposizione di LONDRA, affermasi ottimo nelle seminazioni dell'orzo (1). Componesi di tre *istrici* meccanici, o vuoi tre assi paralleli armati ciascuno di 25 stelle di ferro a cinque denti, come di qualche guisa dimostra la fig. 63. Il telaio pure

Fig. 63.



di ferro poggia da un lato sull'asse dell'*istrici* di mezzo sostenuto dalle ruote di dietro, o sulla minore ruota anteriore la quale regola la penetrazione dei denti descritti. L'*istrici* di mezzo insinua le sue punte tra quelle degli altri due onde si previene ogni ingorgamento, o le due ruote s'alzano o s'abbassano a piacere mercè que' due bracci di leva L L, mentre si regola l'altezza della rotella anteriore mediante vite perpetua che muovesi col manubrio M. Per ottenere l'effetto analogo in qualche modo al *marreggiare*, fa mestieri di farlo agire celeremente.

Art. X. Chiuggare.

181. La sofficienza del lavorato (per usare del vocabolo con cui ho voluto esprimere nel IV LIBRO la sua condizione di soffice) in alcune circostanze di stagione, o di qualità di terreno, mentre si offre vantaggiosissima pel germogliamento de' semi e sviluppo delle tenere pianticelle, ha pur non di rado qualche inconveniente, di cui ho fatto cenno nel § 156. In ispecie trapiantando alberetti a dimora in fosse o formelle saggiamente scavate innanzi inverno, se si ommette di pigiare e comprimere coi piedi la minuta terra a mano a mano riposta attorno le loro radici, rado sarà che attecchiscano. Non serve ripeterne i motivi preallegati nel V LIBRO sia rispetto ai vegetali trapiantati, sia rispetto ad

(1) PÉREY. Rapp. sur les instrum. agric. de l'Exposit. Univ.

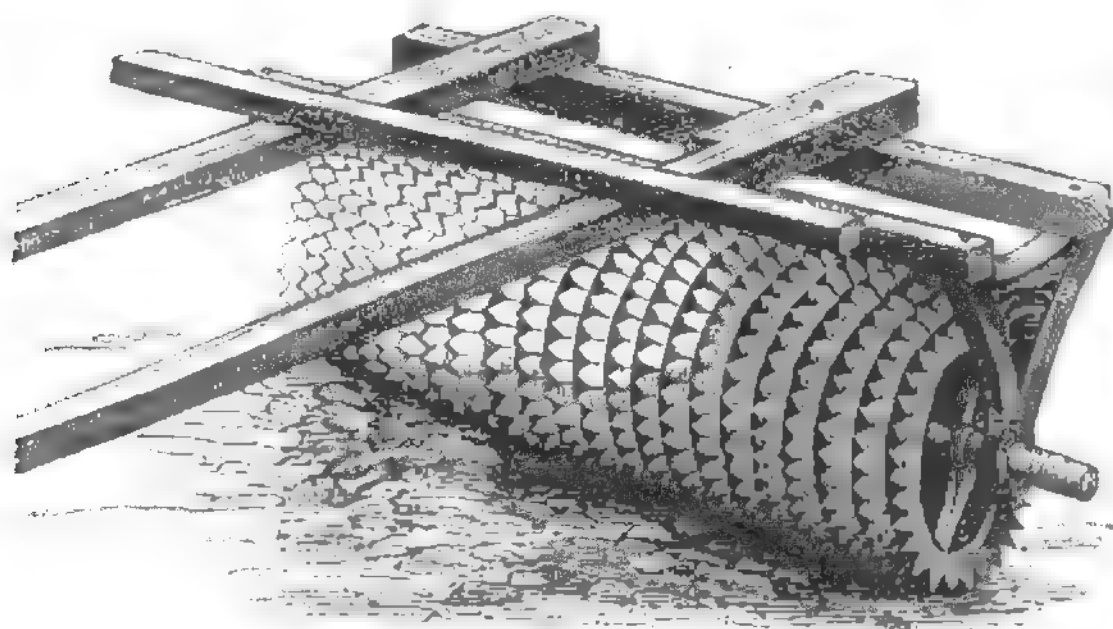
ogni fatta di sementi. Cotesta compressione si ottiene appunto col lavoro del **CHIUGGARE** (Vol. I, pag. LIV), e i pratici agevolmente si convinceranno della sua differenza dal **CILINDRARE** o **BULLARE**.

182. L'esecuzione si adempie ne' seminati, ponendosi diverse persone, uomini e donne in diritta fila, percorrendoli a bell'agio per aver tempo di riporre i piedi per ogni verso, successivamente l'un presso l'altro, e l'orme o pedate, avvegnachè tra loro si tocchino, non producono quella non sempre utile liscezza, e cui mi riferiva nel § 140, e provvede il *rotolo scanalato* o *rullo a rocchetto* della figura 48. Vidi più volte in orti avvicendati colla coltivazione ordinaria, riuscire molto vantaggioso il *chiuggare* canapai dopo seminati, anche per guarentir meglio i nascenti germogli dagli insetti e vermi dannosi. Il vidi eziandio in grassi e fecondi campi di montagna, per diminuire la devastazione degli *zabri*, impiegando invece il passaggio lento di un branco serrato di pecore, sul campo in cui il frumento erbeggiava. Obbietterai, quelle pecore l'avranno esse divorato invece dello zabro, o certamente poi malmenato con quello scalpimento. Risponderò dimostrando a suo tempo (**LIBRO XVIII**) aver concorso questi effetti a conseguire lo scopo bramato.

183. Il chiuggare dunque torna opportuno, talora prima del seminare per approntare meglio il terreno; talora dopo, affine di ricoprire la semente gettata. Si comprende a sufficienza come debbasi eseguire. Facilmente si obbietterà, potersi fare come dissi, meglio, e almeno più economicamente, col rullo, o cilindro, pratica vecchia quanto l'arte del coltivare. Tuttavolta lo scalpitare produce una compressione diversa del rullare, e mazzapicchiare, e qualche volta questa operazione eseguita attorno a graminacee in linea sbattute dal vento, checchè possa credersi in contrario, riesce a salvarne il raccolto. Negli orti poi si rifermerà pel **XXIV LIBRO** quanto valga per difesa degli insetti dannosi.

184. Lo strumento, quando pure vogliasi supplire con economia e sollecitudine al semplice scalpimento, può essere il rotolo a punte, di cui offre bastevole indicazione la figura 64 (1).

Fig. 64.



(1) Di questo rullo, il cui costo nella fabbrica di J. R. ed A. RANSOME et C. MAY costa 19 a 20 lire sterline, è dato ragguaglio nel *Journal of the Royal Agricultural Society of ENGLAND*. 1843, Vol. IV, Part. II, pag. 560 a 581.

Art. XI. Rastrellare.

185. Il **rastrello**, benchè semplicissimo, vuol riporsi tra gli strumenti più utili per coltivare. Un regolo di legno guarnito di denti di ferro o di legno, e munito di sufficiente manico fissato nel suo mezzo, come scorgesi dalla fig. 65, costituisce il rastrello comune, il quale serve

- I° per dare l'ultima mano al seminamento;
- II° per favorire in alcuni casi l'uscita dei germogli;
- III° per rammucchiare paglie, foraggi, foglie ecc.;
- IV° per sceverare sassi dalla terra, paglia dalle biade o simili.

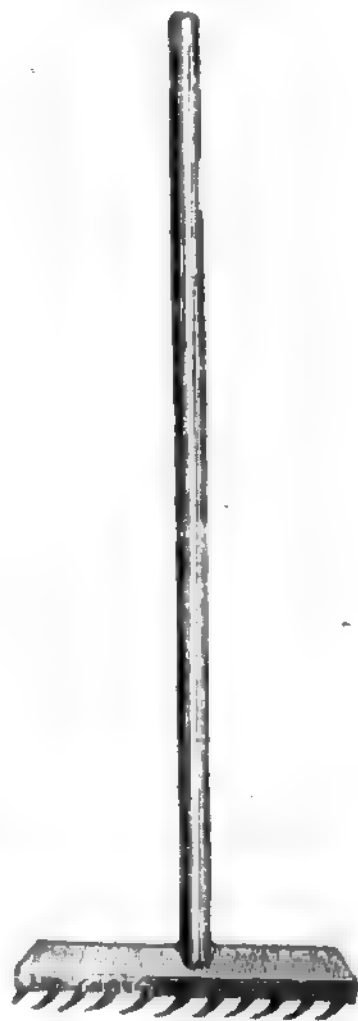
Ma non senza significato disse il POLIZIANO

*Or si vede il villan domar col rastreo
Le dure zolle.*

Conciossiachè, quando adoperasi nel seminare, non solo col *rastrellare* copresi la semente, ma si sbriciolano i mozzì di terra, voltando verso, se occorra, al *rastrello*, cioè percuotendoli colla costa del regolo opposta a quella da cui sporgono i suoi denti.

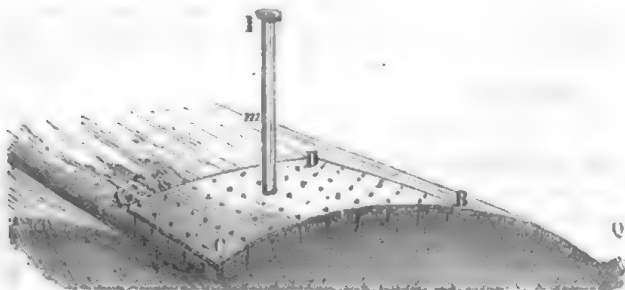
186. Per **iscalficare la crosta del suolo**, quando vien pesto da sopravvegnete dirotta dopo la seminatura, allora si *rastrella* per quel II° fine di favorire l'uscita dei germogli. Ma si riguardi l'agronomo dal farlo incautamente. Prima osservi lo stato dei grani germoglianti; se scorge appena iniziato lo svolgimento, potrà *rastrellare* adoperando rastrelli a piccoli denti di ferro alquanto uncinati, o vuoi adunchi, che perforino la crosta superficiale e in pari tempo la distacchino e sollevino. Ma se il germinare sia inoltrato, appena potrà cimentarsi il rastrello a sottili, corti e diritti denti o punte di ferro, percuotendo quella crosta quanto basta perchè iscrepoli nel perforarla, nè mai rimuovendola o trascinandola. E giacchè tanti neo-agronomi inventano e propongono attrezzi e macchine, comechè degne piuttosto di scarabattole che di rusticale tettoia, io alquanto vecchio del mestiere mi fo a proporre un ordigno da meritare compassionevole sorriso per la sua rozza semplicità, ma che il buon pratico potrà rilevare in acconce emergenze, d'impiego non ispregevole. Un pezzo di panconcello A B C D guernito di punteruoli di ferro, come appare dalla figura 66, con manico lungo appena un metro, con impugnatura I, adoperato a guisa di mazzapicchio, può servire e serve all'uopo di facilitare ai germogli di canape, o anche del grano, l'uscita dal suolo superiormente indurito: tutto dipende da competente accortezza nel farne uso. Adoperandolo per seminati a quaderni, il panconcello deve farsi concavo-convesso, come dimostra la figura, affinchè s'adatti alla superficie del quaderno, rappresentata per

Fig. 65.



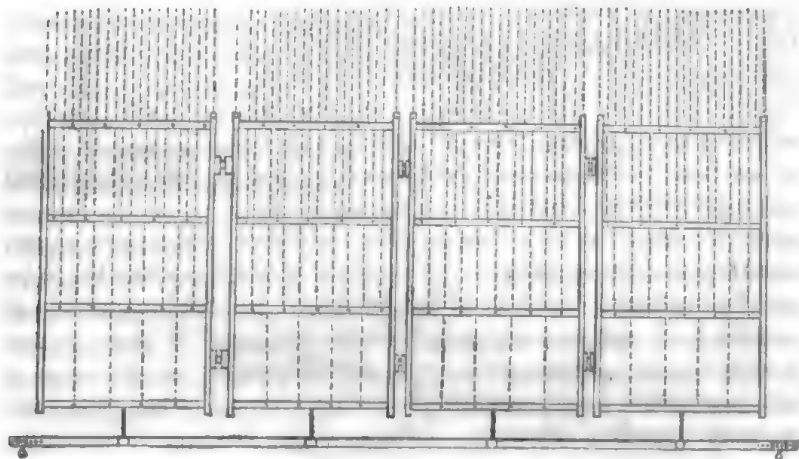
sezione dalla curva C B Q: pe' canapai ed altri seminamenti alla pari, il pannello sarà un rettangolo piano.

Fig. 66.



187. Una serie di rastrelli tirata da animali non potrebbe adempiere le parti del rastrello a mano, quando ciascuno di essi non si sollevasse alternativamente per ricadere, come i magli o montoni del *gran coltro* proposto dal DEL BORRO. Tuttavolta in qualche caso per seminazioni alla pari, in ispecie forse per quelle di foraggi, taluno potrebbe sperimentare il treno d'erpici leggeri rappresentato dalla fig. 67, adoperato con successo nei contorni

Fig. 67.



di NORFOLK onde imitare il lavoro fatto dai rastrelli ordinari pel coprimento dei seminati (1). Tutti i telai di frassino, ben leggeri con denti di ferro sporgenti 8 centimetri, e fissi con dado o galletto e raperella come accenna la fig. 68. Costruito interamente di ferro, avvegnachè sembri affermazione paradossa, tuttavia riesce più leggero. Narra il RANSOME risultare da sperienze fatte con

Fig. 68.

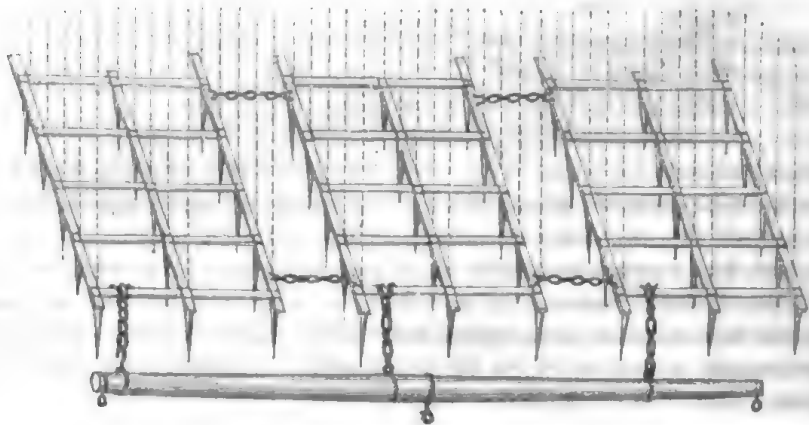


(1) RANSOME, *the implements of Agriculture*.

due di cotesti treni perfettamente eguali, fuorchè l'uno tutto di ferro, questo pesare 20 libbre inglesi di meno, e produrre lavoro migliore e più regolare dell'altro ad ossatura di legno.

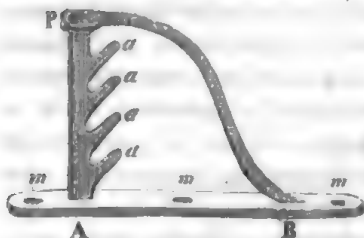
Colla disposizione rappresentata dalla fig. 69 i denti lavorano alterni e le punteggiate delle due diverse figure 68 e 69, rivelano a bastante di qual modo procedano le *rigature* sul terreno coi detti arnesi rastrellato.

Fig. 69.



188. L'arpione a fermaglio o **pettine** consigliato dal THAER per la regolare condotta dell'erpice (1) non mancherebbe di produrre ottimo effetto pe' detti rastrelli-da-cavallo. La fig. 70 indica la forma di cotal *pettine* rego-

Fig. 70.



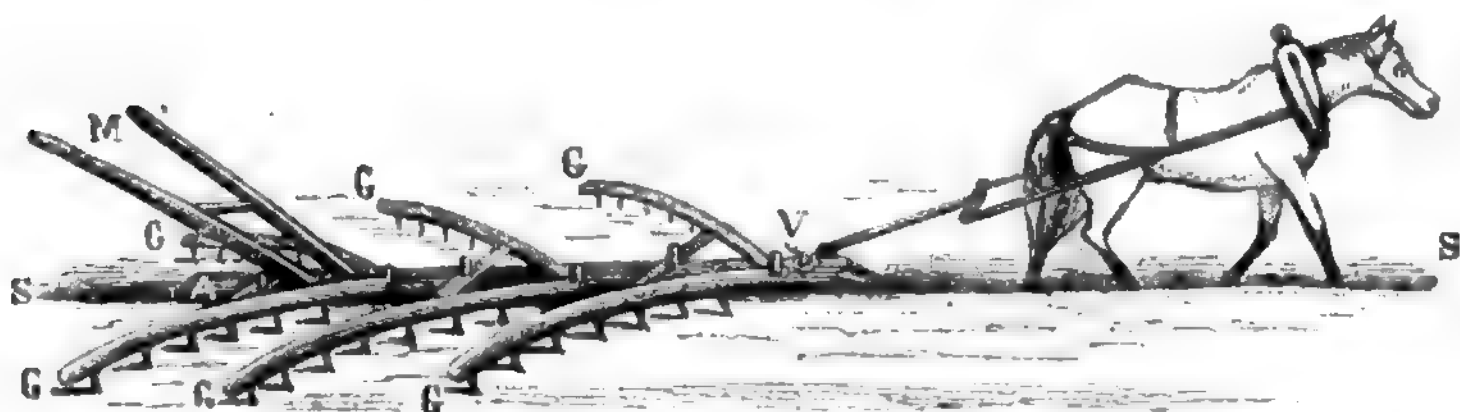
latore, lungo e alto 70 ad 80 centimetri, ed atto a impedire che il rastrello, o spianatoio, o altro strumento nel camminare non si sollevi troppo nella parte anteriore; difetto che non si può altrimenti evitare se non allungando di troppo le tirelle, onde poi emergono altri inconvenienti. Coll'anzidetto arpione la linea di direzione del tiro o traimento si conserva costante, comechè cambi l'altezza o statura degli animali che vi si attaccano.

189. L'erpice-coprente o **lupo**, così chiamato nella terra ospitale che m'ha pur fornito largo mezzo di tornare alla mia vita de' campi, offre per gli sperimenti che la pioviginosa stagione mi lasciò praticare, la miglior sostituzione possibile ai rastrelli di ferro per la seminazione a quaderni. La fig. 71 dimostra alla meglio questo stromento, il cui ceppo o spina di mezzo cammina pel solco mentre le spine o braccia laterali erpicano le due metà delle due porche o quaderni contigui. Perciò si snodano e per la mobilità loro si adattano alla convessità dei quaderni, e coprono con soddisfacente uniformità la sparsa semente.

(1) THAER, *Princ. Rais.*, Ediz. cit., Tom. III, § 708, pag. 54.

Due cavalli attaccati l'uno davanti all'altro camminando pel fondo dei solchi, speditamente adempiono questo lavoro in pari tempo quanto una dozzina di

Fig. 71.



donne coi rastrelli a mano. Il Co. MORELLI lo ha perfezionato aggiugnendovi un registro regolatore affine di rendere il lavoro più esatto ed uniforme, lo che si verifica ne' terreni soffici e bene approntati.

190. Una **vanga-rastrello** veggio usata in GERMANIA, e consiste nella riunione di piccola vanga e di un rastrello ai due capi opposti dello stesso manico lungo circa un metro: questo diviso in due parti eguali da riunire a suo grado mercè di una vite. Il suo uso non saprebbe estendersi al campo, e si limita a lavori d'orti e giardini.

Art. XII. Frasccheggiare.

191. Fortunati coloro i cui terreni si seminano, coprendo i grani collo strascinare alquante fronde o tralci, ossia col *frasccheggiare*. Vocabolo che italianamente suona anche farsi beffe del prossimo, e che io volgo a miglior uso, parendomi appropriato all'operazione di percorrere un campo con istrascico di frasche. La qual condizione avventurosa, qualsiasi specie di terreno può conseguire: 1° semprechè sia da parecchi anni ammendato e lavorato secondo le esposte norme; 2° semprechè giunta l'epoca del seminare venga debitamente approntato; 3° semprechè infine ricorra adatta temperanza di stagione. Proposizione questa mia da sembrare iperbola e paradossa; conciossiachè tante n'abbia descritte nel IV LIBRO di varie fatte di terreno, da non parer verosimile che il potere dell'arte sia da tanto di ridurle tutte a quella sofficienza o morbidezza, e contemporanea polverizzazione, dichiarate negli studi agrologici di quel LIBRO, siccome condizione ineluttabile del coltivare a dovere. Ma se n'eccezzui i terreni soverchiamente ciottolosi, tutti gli altri, purchè ammendati e regolati, e di poi *lavorati*, o *maturati* (come s'è detto nei due LIBRI XII e XIII e sin qui nel presente) acquisteranno quelle qualità che li renderanno accessibili all'uso semplicissimo del *frasccheggiare*.

192. Uno **scalone** leggero cui si attacca uno strato di sarmenti di vite, o sterpaglie, non affatto privi di foglie, compone il rozzo e facile strumento usato per questo lavoro. Qualche volta, ed in ispecie per le colture a quaderni, ado-

perasi una sola pertica cui si avvinchiano pel capo più grosso lunghe fronde, assicurate a metà della loro lunghezza con trasversale intrecciamento di vimini. Di questo modo tirando la pertica in direzione normale ai *quaderni*, il suo trascino di frasche si adatta alle convessità dei medesimi. Parte del terreno rilevato dalle fette destinate a formare il *quaderno*, viene sparso nel loro intervallo, parte ricade nei solchi, ove, nei pingui e ben sistemati poderi, il colono ha già sparso alcun poco di semente. Le quali pratiche meglio si chiariranno nel parlare della seminazione delle diverse specie di piante coltivate.

Art. XIII. *Badilare.*

193. Il **badile** impiegasi in casi d'eccezione per coprire le sementi del grano; usualmente per approntare la risaia a ricevere la seminazione, e ne dirò in quelle rispettive coltivazioni.

194. Il **badilare**, oltre quel generico significato attribuitogli al Vol. I, pag. LIII, esprimerebbe propriamente una specie di *ravaglio* imperfetto o più giustamente una imperfetta esecuzione del *ravagliamento* descritto nel § 102, dove il *badile* sostituisce la *vanga*, ricavando terreno nella *piegata* aperta dal *vomere*, e naturalmente in molto minore quantità di confronto a quella prodotta dalla *vanga* nello escavare il *solcello*.

195. Vale questo lavoro, I° quale ripiego quando per soverchia siccità non può eseguirsi la ricordata prima specie di ravagliamento perfetto; II° nell'aratura ordinaria che debbasi indilatatamente *investire*, il *badilare* riporta alla superficie la poca terra sbriciolata rimasta in fondo nell'arare, ricaduta dall'orecchio dell'aratro nella *piegata*: poca bensì, ma sufficiente per approntare un piccolo strato di minuto o morbido terreno alle sementi; III° volendo spargere concime minuto che non rimanga troppo sotterrato, si distribuisce a mano a mano sulla fetta rovesciata dall'aratro, e col *badilare* in fondo alla *piegaia*, viene consecutivamente ricoperto.

196. L'eseguimento in tutte le preaccennate circostanze dipende dal doppio lavoro che dee farsi col badile: I° *scolmare* o vuoi *spuntare* le fette, quasi-diretti screspare a mano a mano il lavorato col taglio del badile, e pareggiarlo senza lisciarlo nè comprimerlo: II° raccogliere tutta la terra sbriciolata nel fondo della *piegaia*, rastiandola in profondità quanto si possa, e gettandola sul *lavorato* e *screspato*, distesamente in istrato uniforme.

Art. XIV. *Risolcare.*

197. Taluni, *assolcato* il terreno e collocati nei solchi i tuberi, bulbi, o grani nel modo espresso al § 171, ripassano collo strumento e ricavando nuove *fette* le riversano in quei solchi coprendo di questo modo la sparsa semente o tuberi ecc., e guarentendoli, nelle stagioni molto piovigine, mercè quei nuovi solchi paralleli e vicini, dall'umidezza soverchia.

198. Il **risolcare** potrà riuscir convenevole, inteso sott'altro significato, cioè di solcar di nuovo nel medesimo solco. In molte contrade il terreno ha sotto-suolo vergine da secoli, e duro, impermeabile da non voler punto imbevversarsi d'umidità, fonte poi di futura freschezza nell'estivo tempo d'ordinario avaro di piogge ristoratrici. In situazione analoga, fo risolcare i vecchi solchi innanzi d'arare, perciocchè l'arare in codesti luoghi consista sempre nello squarciare i quaderni, e ricomporne ove i solchi preesistevano (§ 88). Siffatto risolcamento, da eseguire coll'aratro senz'orecchio (§ 105) o con quello a *sotto-suolo* (§ 106), produce effetti notevolissimi oltre gli altri dietro accennati.

I° Arando a quaderni con entro il letame, sopravvegna una dirotta, l'acqua non penetrando oltre quel piano, acciò il dica, invulnerabile, sgorga nei solchi col miglior succo del concime ch'entro i quaderni dilava, e corre via colle più preziose sostanze. Invece trovando sotto quel quaderno il vecchio solco risolcato, questo accoglie gran parte del soverchio dell'acqua piovente, e scemasi, o anzi più spesso affatto dileguasi quello scorrimento per gli esterni solchi, d'un rivolo ch'è tutto succo di letame.

II° Tale *risolcamento* appronta una profondità maggiore di lavorato, per le piante a lunghe radici utilissima.

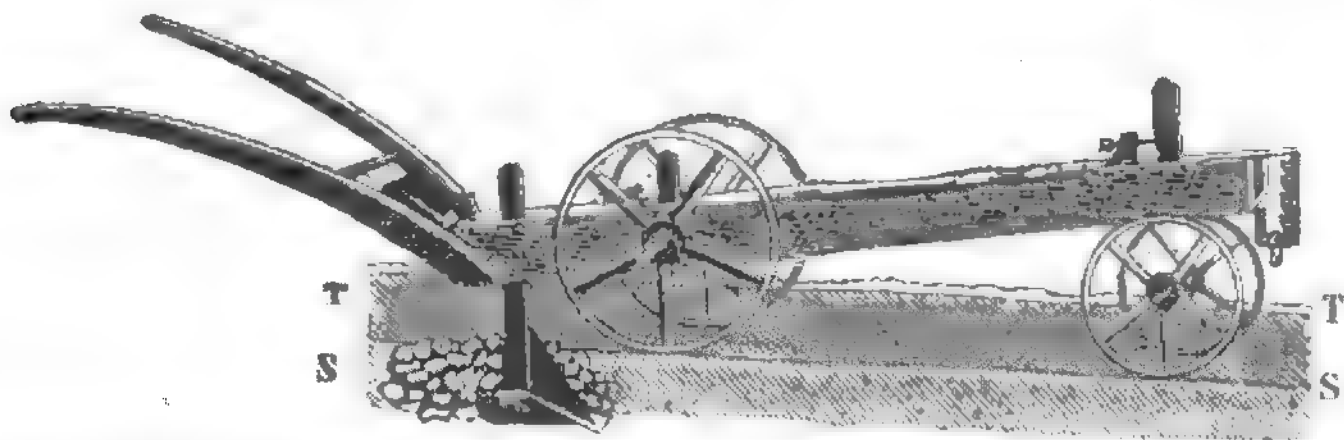
III° Adoperando nell'accennata guisa per ogni *risfonditura* o *aratura*, a poco a poco tutto il sotto-suolo viene *sfondato*, e preparato coi principii fertilizzanti che in esso vengonsi depositando, onde poterlo in seguito riportare alla superficie.

IV° Non *risolcando*, l'acque pioventi cariche dei migliori principii di cui s'impregnano nel traversare le porche o quaderni, giunte allo strato impermeabile collo sguizzare per così dire pei solchi, steriliscono il campo, onde poi trovansi tante terre affatto prive di umor.

199. Le quali cose più o meno dichiarate in addietro, tenni debito di rimemorare in questo luogo, per dimostrare di qual guisa il *risolcamento* possa con economia, e grado a grado, vincere la repugnanza di coloro i quali temono troppo delle selvaggie qualità di un sotto-suolo, che poi conservato intangibile non risulta soltanto inutile alla vegetazione, ma, come parmi aver dimostro, capitalmente nocivo.

200. Un **aratro risolcatore** può chiamarsi quello del REAN, di cui scorgesi la curiosa invenzione a 4 ruote dalla figura 72. Da questo disegno

Fig. 72.



dato dal TOJAN (1) emergerebbe la condizione malagevole di aprirgli prima un

(1) Journ. d'Agric. pratique, 5 Série, Tom. VII, pag. 268.

solco largo più di due piegaie riunite, perciocchè debba accogliervi due ruote di fronte. Quindi se realmente oltre una semplicità, e solidità non comune, aggiugne il vantaggio, come afferma quel TOJAN, di richiedere *debole forza* nel tiro, e produce *eccellenti risultati* nelle terre compatte *polverizzando il sotto-suolo a grande profondità*, tornerebbe di maggiore utile se potesse fornirsi di ruote diseguali, cioè sostituirne due dalla parte sinistra abbastanza piccole perchè percorressero sulla superficie del suolo, mentre l'altre due rotassero nel fondo della piegaia d'ordinaria larghezza (1).

Trattando della coltivazione dei pomi di terra nel LIBRO XIX farò menzione della specie di *risolcamento* praticato singolarmente nel JERSEY, per la loro piantagione, con aratro aggiustatamente costruito e descritto dal LE COU-TEUR (2).

201. Obblitteranno i possessori di terreni a sotto-suolo infelice, la solita tema di perdere ogni produzione, recandolo alla superficie col lavoro di *risolcamento*. L'osservazione fatta dal DUPUIS DE MACONEX pei dissodamenti destinati a vigneti vale per molti altri vegetabili, in ispecie per quelli che si trapiantano, senza contare gli arborei ecc. Portando alla superficie qualche centimetro di terreno infertile si fa opera utile anzichè nociva. Le piante non gettano radici a fior di terra, e l'erbe avventizie non vi germogliano, o non vi grandeg-
giano (3).

Art. XV. Sperperare.

202. Il nettare affatto il terreno da gramigne ed erbacce consimili, cioè lo SPERPERARE (Vol. I. pag. LIX) colla piupparte degli additati lavori s'ottiene. Ma per le proprietà della gramigna e d'altre erbe selvagge, quali descritte nel V LIBRO, la riproduzione loro si mostra sì pronta e rigogliosa, che qualche volta una imperfetta guerra, anzichè sperderle, ne attizza e conforta il ripullulamento.

203. L'erpice-rotante del VAUX rappresentato dalla figura 73 offre a prima vista due vantaggi; l'uno di strappare con quelle lamine adunche le radici dell'erbe avventizie: l'altro, che uno degli erpici serve a nettar l'altro. Ma non ritengo questo attrezzo di buon effetto nella pratica, e lo stesso RANSOME che ne presenta il riportato disegno non ben intendevole, lo teme soggetto a ingorgarsi nelle terre umidicce. Perchè dunque farne menzione? perchè l'idea dell'*erpice-rotante*, come quella del NOAVEGIO (§ 181) sorte dalle ordinarie degli erpici comuni, ed una serie di cotali cilindri armati di analoghe punte di falce, servate l'opportune dimensioni, percorrendo una superficie discretamente soffice, per mia stima adempierà all'ufficio di *sperperare* il terreno. La sua azione poi in fondo alla piegaia, come rilevasi dalla richiamata figura, perciocchè T T

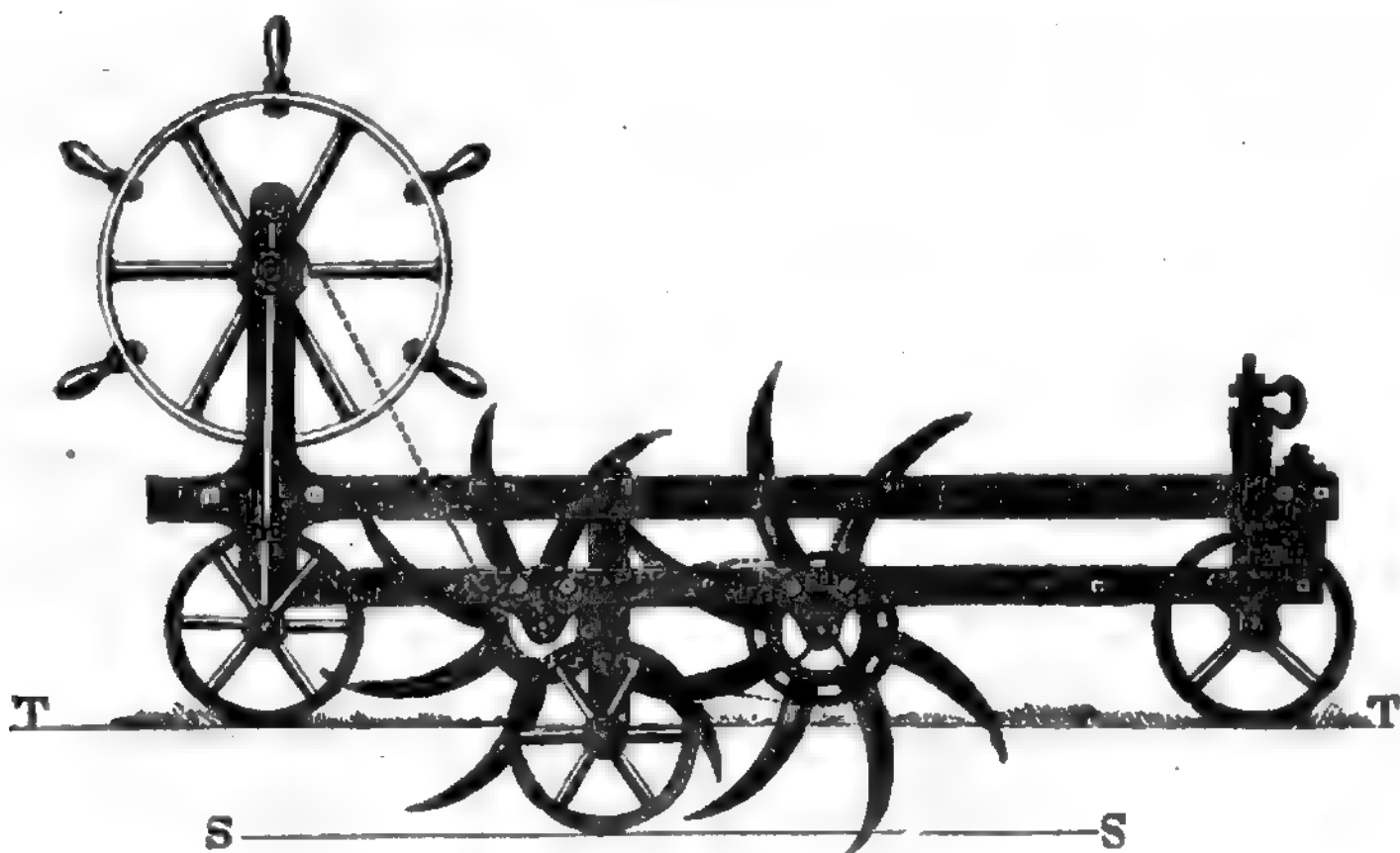
(1) Il prezzo ascende a 126 lire nella fabbrica del GARRETT, *Leiston Works* presso SAXMUNDHAM, CODLEN di SUFFOLK. V. *Catalogue orné des Machines d'agriculture* de R. GARRETT et fils. Mai 1851. SOHAM, CAMBRIDGESHIRE.

(2) Soc. R. d'Agric. d'INGHILTERRA: Adunanza generale a LIVERPOOL. Giugno 1841.

(3) Le CULTIVATEUR, 18 année, pag. 460.

esprima la linea di terra, ed S S quella del solco, accenna ad operazione di *sperperamento* più compiuta che non quella de' consueti erpici, e scarificatori.

Fig. 739.



Infatti seguitando l'aratro, e tenendogli dietro ad ogni piegaia a mano a mano aperta dal medesimo, l'erbe a radici profonde riuscirebbero meglio distrutte, semprechè, come avvertii, la costruzione dello strumento lo riducesse più pratichevole.

204. Una **rasta** di forma speciale diversa dai rastiatoi addietro descritti, e adoperata nel territorio di GINEVRA (1) chiamata *Lipe*, merita osservazione per l'ufficio cui adempie di *sperperare*. Un piccolo aratro composto di vomero foggato a lancia colle due ali ch'espandonsi in larghezza di 40 o 50 centimetri, munito di due piccoli orecchi per rovesciare la crosta di suolo dal detto vomero-lancia staccata, e sollevata colla sua bure, forma la lieve *rasta* di cui l'AMOURDREZ loda i maggiori servigii. Non dirò con esso che cotesto lavoro possa *ossigenare* il terreno, ma certamente scrostandone la superficie, sperpera l'erbe in causa della poca spessezza di terra che stacca e rovescia: mentre la grossa *fetta* svoltata dall'aratro, alberga nulla ostante gran parte delle radici intatte dell'erbe da sperperare. Questo lavoro, che lo AMOURDREZ medesimo chiama *li-page*, diminuisce di molto la resistenza del suolo per le arature successive, e concorre a renderle possibili a maggiori profondità.

(1) Specialmente ad ANNECY-LE-VIEUX, per quanto appare dal *Cultivateur Genevois*. V. Journ. d'Agric. pratique. 3 Série, Tom. VI, pag. 328.

SEZIONE IV.

Del lavoreggiare o colturare le terre.

205. Scienza, arte e mestiere, ravvisava il DOMBASLE nello apprendimento dell'Agricoltura. Ed a ragione: conciossiachè (ho dovuto di bel nuovo persuadermene coll'esperienza) quando pure si conoscano i principii della *scienza*, e le norme dell'*arte*, gli è forza sapere ancora le pratiche del *mestiere*, se si vuol quelli e quelle aggiustatamente applicare. Quindi il motivo de' particolari in cui più o meno vo soffermandomi, affinchè nulla s'ignori dall'agronomo che valga a rendere efficaci le sue cure e profittevoli. Cento minimi ostacoli, cento minimi inconvenienti s'incontrano del continuo nell'esercizio dell'arte del coltivare, e il miglior villico non manca di commettere cento minime disavvertenze, o trascurataggini che sommano a un complessivo discapito di grave momento.

206. Il lavoreggiare o colturare le terre non richiede impiego di forza, quanto di destrezza, e diligenza. Se le macchine o congegni rurali possono ammettere qualche complicazione di meccanismo, appunto ne' lavori di questa SEZIONE verrebbe giustificata. Riandando gli strumenti agrari della ESPOSIZIONE di LONDRA, si rilevano in essi comprendersi, come sagacemente esprimeva lo JENZENGA (1) « tutto quello che di buono, di mediocre ed anche d'inutile pos-
 « siede oggi la campestre economia; macchine quindi e strumenti antichissimi,
 « macchine e strumenti moderni, e di recente uso nelle rurali svariate pratiche,
 « e finalmente macchine e strumenti di novella invenzione, e che aspettano
 « quindi il battesimo dell'esperienza per vederli utilmente impiegati all'oggetto
 « cui sono stati diretti ». Riuscirebbe soverchiamente prolisso e noievole descrivere tutti gli strumenti proposti pe' vari lavori di colturamento. Spesso però più diversi i nomi che i congegni. L'*extirpateur-binoteur* del CYR-MAUMENY, il *granhumateur* del VALLA, il suo *véniteur*, l'aratro *omnibus* del TROCHU, i *brise-tout* ecc., (2) sono, acciò il ripeta col LEFOUR, invenzioni, anzichè agricole, grammaticali.

Art. I Arroncare e sarchiare.

207. L'arroncare (Vol. I. pag. LIII) esprime l'operazione di nettare colla mano o colla ronca dall'erbe selvagge le piante coltivate. Quando queste furono seminate alla *volata*, come frumento, riso ecc., lo svelle l'erbe richiede tre avvertenze principali.

1° *non calpestare le giovani pianticelle*, nè altrimenti danneggiarle. Nelle prime arroncature, anche le mal'erbe hanno poca radice, e si svelgono agevol-

(1) Annal. d'Agric. Siciliana redatti per istituzione del principe CASTELNUOVO. PALERMO 1831. Anno 1°, pag. 194.

(2) *Exposition de l'industrie*, de 1844.

mente: ma quando si tarda troppo, colle radici loro amuovesi e sollevasi terra cui tien dietro qualche pianta.

II° *non estirpare anche delle buone insieme coll'erbe nocive.*

III° *sradicare e non troncare l'erbe da distruggere.*

208. Il sarchiare (Vol. I. pag. LIX) esprime il levar l'erbe inutili col *sarchio* o piccola marra. Nella coltivazione ordinaria adoperasi la zappa comune e nei maggiori poderi varii strumenti già pel IV Libro in parte esaminati, e alcuni de' quali torna ora rimemorare per la più speciale cognizione del loro pratico uso.

209. Le differenze tra l'*arroncare* e il *sarchiare* meritano qualche attenzione.

I° Col primo mezzo l'erbe si spengono quasi tutte se *annue* o *bienni*, purchè s'adempia colla IIIª avvertenza del § 207: le *perenni* invece col *sarchio* e colla marra riescono più efficacemente danneggiate perchè tagliate più sotto.

II° *Arroncando* si netta il terreno; ma *sarchiando* lavorasi alcun poco la sua superficie, e talora giova quasi più cotesto secondo effetto di lacerare la crosta che vi si fosse formata; perchè le giovani pianticelle, oltre venir liberate dalle parassite, traggono profitto dalla permeabilità del terreno in cui deono espandere le loro giovani e tenere radici.

III° Il dispendio dell'*arroncare* risulta maggiore di quello del *sarchiare* nella proporzione allo incirca :: 3 : 1. Ho detto allo incirca, perchè quando le mal'erbe son rade, l'*arronatura* riesce spedita, e possono impiegarsi unicamente donne e ragazzi semprechè sorvegliati a dovere, in ispecie nella mondata de' frumenti, delle risaie ecc.

210. Il dispendio sia dell'*arroncare* sia del *sarchiare* diminuisce notevolmente, quando le piante si coltivano in linee. La difficoltà di nettare dall'erbe spontanee avventizie gl'intervalli tra le coltivate senza offendere queste ultime, sparisce quasi affatto quando le medesime sono disposte in fila regolari, in ispecie se distanti tra loro almeno quanto largo il sarchiello o la marra, non i piedi dell'operaio perchè stanno tra le fila. Calcola il GASPARIN la differenza tra il sarchiamento di papaveri seminati alla *volata* e quello di colza piantati in linee: valuta necessarie 24 giornate di lavoro di donne per un ettaro di papaveri, e solo 5, o 6 di uomini con zappa alquanto larga per un ettaro di colza (1). Havvi poi quel vantaggio, dal medesimo georgico non indicato, cioè l'agevolezza di sceglier l'erbe avventizie senza errare e confonderle colle buone: vantaggio rilevante quando l'une e l'altre sono appena sviluppate, giacchè ho veduto spesso, in ispecie impiegando ragazzi e donne, scambiar pianticelle di vena in quelle di grano, e la panicastrella col riso.

211. Il sarchiamento con attrezzo tirato da animali, sia pure qualunque *zappa-da-cavallo*, non può supplire con vantaggio al rinettamento eseguito nei modi accennati. Ne riservo il perchè all'ART. IV intorno lo *scarificare*. Intanto comple accennare i difetti apposti alla *zappa-da-cavallo* del DOMBASLE.

I° non si limita a zappare, ma rincalza: quindi le giovani pianticelle, tra l'altre quelle del maïs cui giova, per l'opposito, venir discalzate (§ 215), riman-

(1) GASPARIN. *Cours d'Agricult.* Ediz. cit. Tom. III, pag. 203.

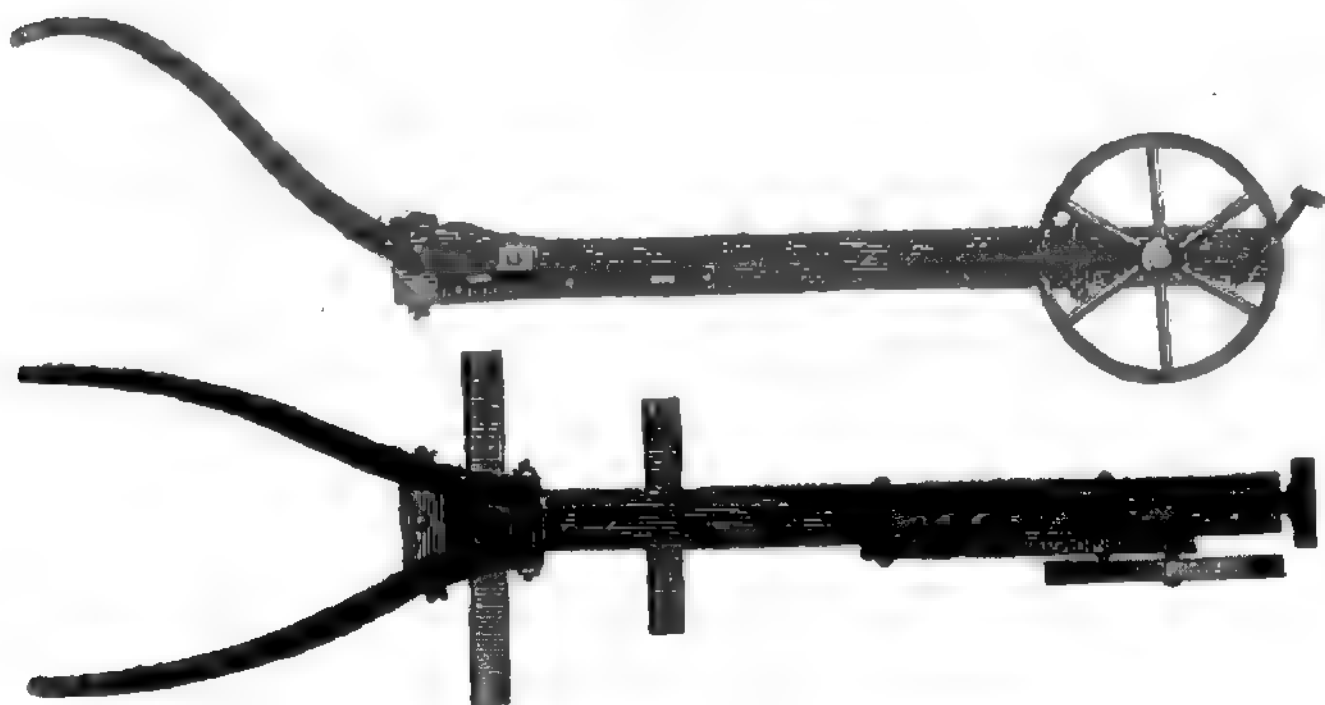
gono sepolte, o pressate troppo da quel rincalzamento: oppure convien tener troppo discosto il lavoro dalle medesime. Quindi inevitabile il soccorrere colla zappa a braccia, nel primo caso per iscoprire le pianticelle, nel secondo per sarchiarle presso al piede.

II° La compressione del suolo, se alquanto umido, pel reiterato passaggio dei coltri, lo scalpicciamento degli animali ecc.

La zappa maneggiata dall'uomo tempera il colpo secondo la spessezza e qualità diversa delle piante da spegnere, non risparmia quelle quasi aderenti al fusto delle coltivate, e tutte le vegetanti lungo la fila; ed opera altri utili lavoruzzi che la *zappa-da-cavallo* non può. Tuttavia l'economia di tempo risulta sì rilevante che giova conoscere la *zappa-da-cavallo* più acconcia non per lo *sappare*, ma pel *sarchiare*. Laonde offrirò cenno d'una delle più recenti, perciocchè l'economia e sollecitudine maggiore nella grande coltura ne rende l'uso pressochè indispensabile.

212. La **zappa-da-cavallo** del BOUSCASSE da oltre venti anni inventata e adoperata, ed ora introdotta nel *podere-scuola* di PUILBORREAU (*Charente-inférieure*) premiata nella esposizione di PARIGI del 1849, si compone di lunga bure munita nell'anteriore estremità di ruota assicurata con braccio di leva per facilitar la ripresa dell'utensile nel suolo se per avventura n'uscisse. Dispo-

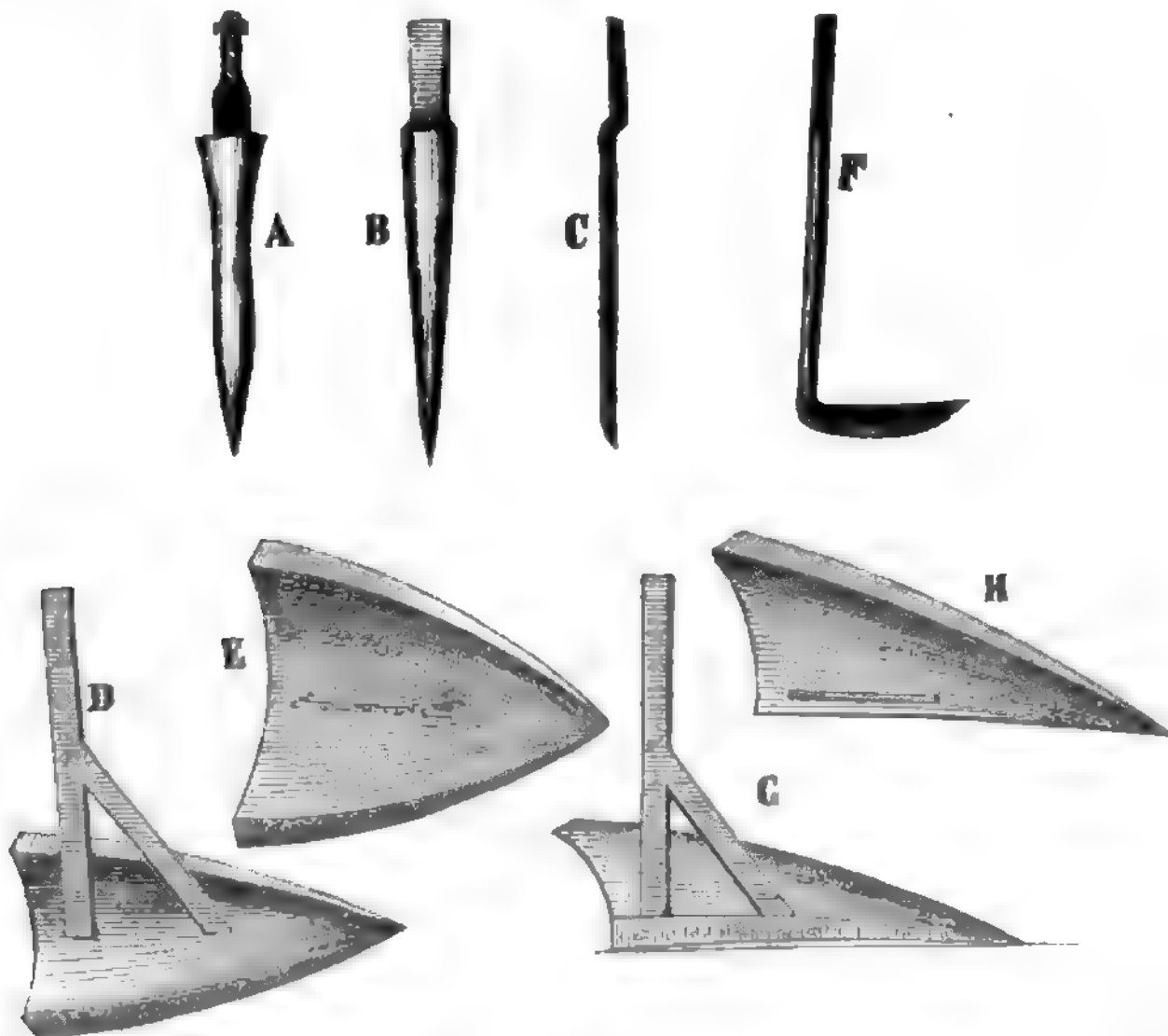
Fig. 74 e 75.



sizione d'altronde atta a governare la profondità del lavoro, ed agevolare la rivolta a capo del campo. Al detto asse fornito di doppio manico, e di due *traverse*, come vien rappresentato in piano dalla figura 74, in profilo dalla 75, si fissano a piacere il dente da erpice A (fig. 76) verticalmente nel mezzo, cioè nella bure, e dieci altri come B, nei lati, ossia due nell'anteriore e quattro nella posteriore delle accennate *traverse*. Due coltri C surrogano i due denti più esterni allorchè le pianticelle da *sarchiare* sono troppo tenere per non tollerare minimo rincalzamento. Quando le medesime sono più vigorose, surrogasi il dente A col ferro a lancia di cui D offre il disegno verticale, ed E l'orizzontale, ed agli altri sei denti, quattro coltelli F, ovvero due mezze lance G, di cui H mostra la forma veduta per disopra. Crescendo ancora in forza le piante, si ado-

perano a dirittura tre ferri a lancia, e in questo caso la macchina adempie le funzioni di *scarificatore*.

Fig. 76.



213. La zappa da cavallo dell'Howard premiata al concorso di **GLOUCESTER** nell'anno presente, lavora mirabilmente, a stima del **REMY**, tra le fila di colza, rape, barbabietole ecc. Costrutta interamente di ferro, col vomere triangolare posto anteriormente (fig. 77), apre il solco operando una specie di rin-

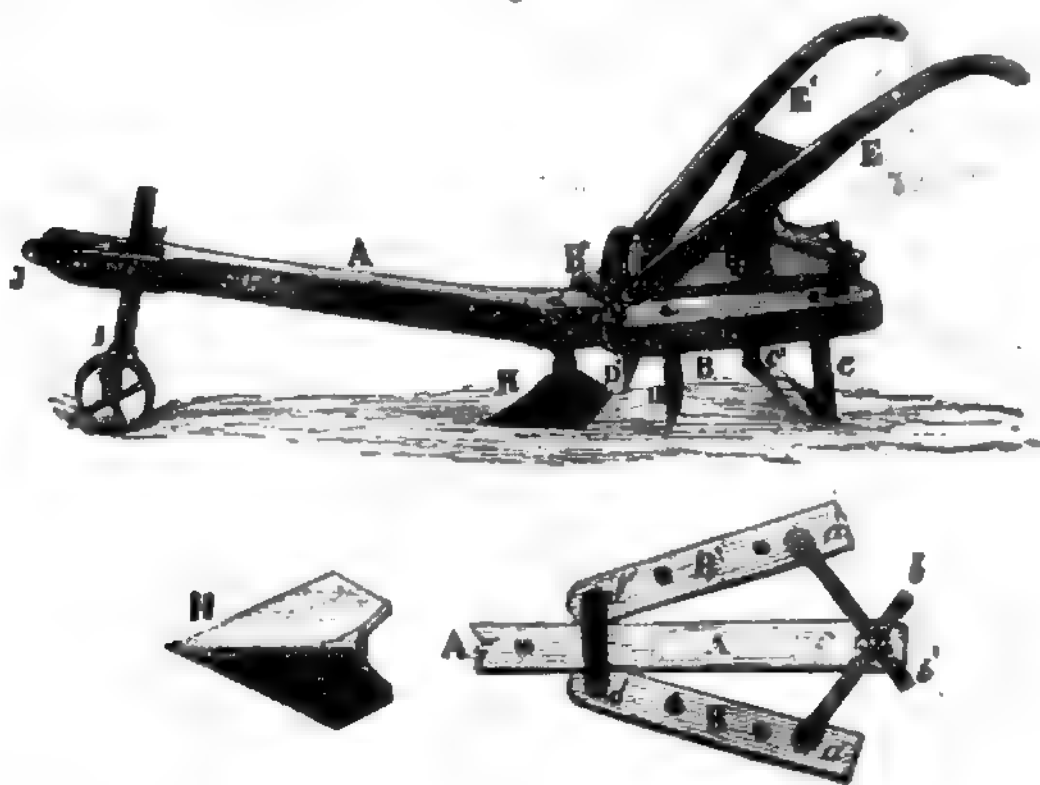
Fig. 77.



calzamento. Ma le due lame laterali situate negli altri due angoli del triangolo possono avvicinarsi e scostarsi tra loro, perchè l'angolo al vertice è variabile a piacere; inoltre si voltano all'interno o all'infuori come aggrada: quindi nell'atto di scrostare il suolo e nettarlo dall'erbe richiudono quel solco. Olttracciò il piccolo *erpice norvegio* alla coda, mentre amminuita il terreno, lo pareggia come prima. Una ruota sola si parrebbe più convenevole che due: il costo poi di tutto lo strumento monterebbe a solo 60 lire in **INGHILTERRA**.

214. Tra le **più semplici** e forse tra le migliori vuolsi riporre la **zappa da cavallo** rappresentata dalla figura 78: e dico la più semplice in quanto può soddisfare non solo all'Ufficio del *sarchiare* ma eziandio del *discalzare* e *rincalzare*, e sostenere le veci di *zappa da cavallo* e in pari tempo di *scarificatore*, e di *estirpatore*. L'abbia dunque presente l'agronomo anche nei lavori che seguono. Dalla figura comprendesi a bastante la sua composizione d'una freccia A munita di vomere H (a parte disegnato) e alla sua coda di una barra

Fig. 78.



di ferro sulla quale congiungonsi a snodamento le due costole di legno B e B' onde s'accostano o dilargansi i coltri e utensili nelle medesime confitti. La penetrazione loro, e l'andatura dello strumento si temperano agevolmente a proprio grado mercè la variabile distanza della rotella I dalla bure, e col sussidio de' manichi E ed E'. Sostituendo acconciamente coltri, falciuole, lame adunche o altri ferri diversi adatti all'uopo, se ne ricava l'attrezzo come ho avvertito, soddisfacente a quasi tutti i lavori di COLTURAMENTO.

Art. II. Discalzare.

215. La **pratica** ammaestra sempre, nè rade volte porge luce alla *teorica*. Hanno piante le quali dopo il germogliamento amano di sentire più vivamente nelle loro parti sotterranee l'influenza del calore solare e degli agenti atmosferici. Il *formentone* o *maïs* ad esempio, seminasi in terra appianata, ovvero in quaderni: grandicello non basta liberarlo dall'erbe selvagge che gli ruberebbero l'alimento: fa mestieri *discalzarlo*, cioè scostare terreno in vicinanza alla pianticella. Quando parlerò della sua coltivazione speciale dirò le ragioni di questa pratica, e se bene adoperino colà dove si collocano i semi entro piccoli solchi, nel qual caso il formentone soltanto si *sarchia*, ma non si *discalza*. Ora debbo solo intrattenermi del modo con cui quest'ultimo lavoro si eseguisce.

Si può **discalzare** adoperando la marra o zappa, oppure l'aratro o altro arnese da ciò. Il lavoro della zappa si riconosce anche dal successo del raccolto, molto superiore: ma nella grande coltura vuolsi preferire la *zappa-da-cavallo*, o l'aratro ordinario o altri strumenti sempre mossi da animali, di cui poco stante fo cenno. Però esistono altre differenze da investigare più innanzi all'ARTICOLO dello SCARIFICARE. Rimando anzi a questo l'altre considerazioni sul DISCALZARE a mezzo d'animali, per non ripetermi soverchiamente.

216. Le **piante** discalzate colla zappa, vengono liberate anche dall'erbe esistenti tra pianta e pianta nella loro fila medesima. Inoltre il lavoratore intelligente dirige ogni colpo di marra pel meglio della pianticella coltivata. Se taluna spunti fuori di fila, non vien da lui sacrificata: se tal'altra fu pesta o di qualche guisa malconcia, la raddrizza e sorregge con un po' di terra; se nel *discalzare* scopre grillotalpe o melolonta funesti, li uccide: infine ove le piantine germogliarono troppo fitte le dirada, e talora qualcuna delle superflue trappianta in posto ove troppo rade gli appaiono. Insomma presta cure minute, ma solerti e vantaggiose quanto è di per sè il proteggere il vegetabile nel momento in cui per la tenera sua età n'ha più mestieri. Non occorre poi soggiugnere che *discalzasi* a mano, oppure ad opera d'animali, si presume la seminagione o piantagione eseguita in linee. È impossibile un tal lavoro per quelle seminate alla rinfusa, o *volata*, senza che ne consegua e danno di non poche pianticelle, e riprovevole spareggio del terreno.

Art. III. Rincalzare.

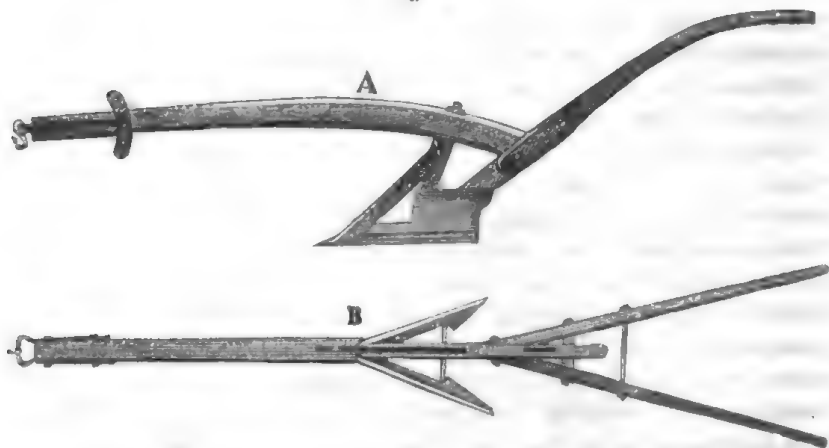
217. L'**operazione del rincalzare** consiste nello ammonticellare terreno attorno le piante già grandicelle. Se queste furono *discalzate* (§ 215) come avviene pel *maïs* in ispecie, si *rincalzano* riportando al primo posto la terra ch'erasi scostata dalle pianticelle, o dalla fila in cui germogliarono. In diverso caso il *rincalzamento* proviene da leggiero assolcamento creato nello intervallo tra fila e fila. L'esecuzione con zappa a mano adempie assai meglio allo intento, e quanto si rilevò in proposito sul *discalzare* vale similmente per quest'altro colturamento. Ma per eguali ragioni convien pur conoscere alcuni de' strumenti destinati a soddisfare allo stesso scopo sparmiendo tempo e danaro.

218. Gli **strumenti più semplici** per *rincalzare* descritti dal LASTEYRIE nella sua collezione di macchine e strumenti rusticali, e dipoi dal THAER, hanno per tipo originale quello dimostrato di fianco dalla fig. 79 in A, ed in pianta in B, di forma acconcia pei terreni leggieri. Altri *rincalzatori* per terre più compatte poco o nulla si scostano dalle forme essenziali ad un aratro. Osservava il THAER potersi sperare da cotesti strumenti di ammonticchiare la terra anche a 20 e 24 centimetri: non però aggiugnere l'intento di smuovere a capello la terra tra piante e piante quando pel secco indurita, nè quello di sperdere e distruggere l'erbe selvaggie (1). Tuttavolta trovava utilissimo il suo

(1) THAER. Inst. d'Agric., pag. 100.

rincalzatore a due orecchie mobili, chiamato da que' buoni alemanni il *diavolo-turchino* perchè verniciato di quel colore, e riputato autore di magici effetti sul

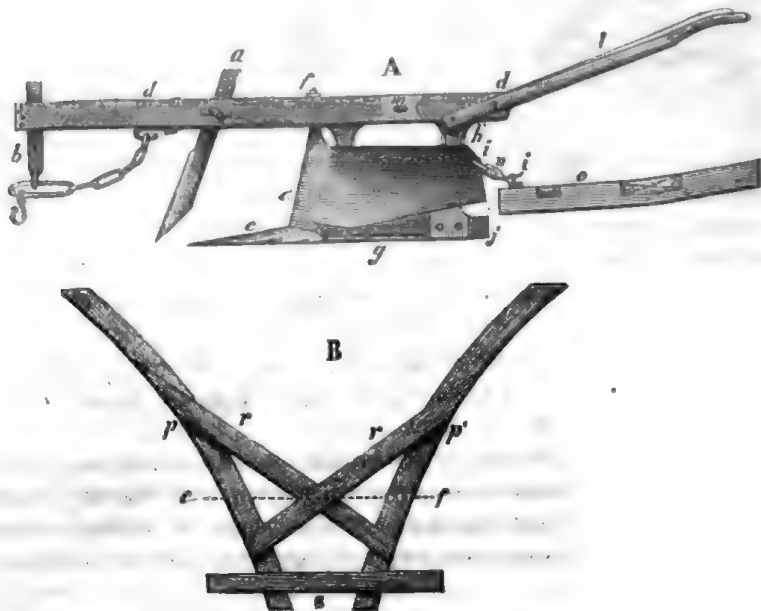
Fig. 79.



crescimento dei cavoli e dei pomi di terra.

219. Rincalzatore Dombasle. Il DOMBASLE nei primi tempi (1) accusava i *rincalzatori* di difetti analoghi a quelli (come ho detto) pure dal THAER avvertiti. Dipoi modificato l'ultimo suindicato dello stesso THAER facendo il

Fig. 80.

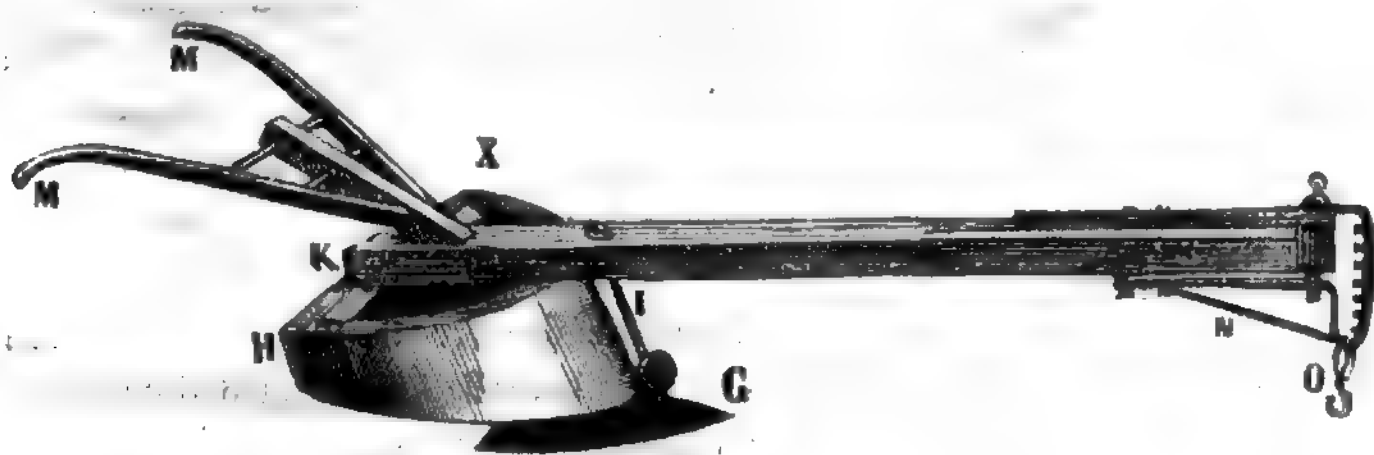


(1) Ann. d'Agric. de Roville. I, pag. 187.

vomero più stretto e le orecchie più elevate nella parte di dietro, postavi l'aggiunta d'un rastrello a strascico, di questa guisa si esprimeva: « Adoperando
 « l'aratro a due orecchi per nettare solchi di separazione tra le porche, o per
 « formare dei trasversali, quando il pendio li richiede, ebbi a rimarcare l'am-
 « masso di terra lasciato dall'aratro dietro di sé da ciascun lato del solco, e
 « formato dalla terra ch'esso ha sollevata. Quindi s'impedisce lo scolo del
 « campo nel solco medesimo, e la terra dell'ammasso col seguito di lunghe
 « piogge ricade in esso, e concorre ad ostruirlo. Per solito io faceva vuotare i
 « solchi col badile spargendo sul campo quegli ammassi: ma tal pratica diviene
 « dispendiosa nei campi di notevole estensione. Io supplii nell'ultimo anno con
 « strumento che chiamo *rastrello dei solchi*. Specie di leggero telaio for-
 « mato a trapezio, si attacca con due corte catene dietro l'aratro a due orec-
 « chie ». Col disegno dato nella fig. 80 veggiamo in A questo *rincalzatore*
Dombasle di fianco, ed in B la forma in piano dell'aggiuntovi *rastrello dei*
solchi. Non tralascierò di notare il giudizio del CAUD, il quale in genere loda
 cotesti *coltivatori* tirati da un cavallo, per economici, risparmiando assai tempo
 e mano d'opera: ma se l'uso loro nei terreni leggeri soddisfa, negli argillosi,
 ciottolosi o mal concimati trovasi preferibili, dic'egli, le coltivazioni a mano (1).

220. Tra i *rincalzatori* vuolsi riporre il *coltivatore* dell'YVART (2),
marra da cavallo destinata a *rincalzare* le piante coltivate in fila, semprechè
 prima lo *estirpatore* abbiale rinnettate dall'erbe. La fig. 81 basta per offerirne

Fig. 81.



idea sufficiente. Un vomero G appuntato, lungo 38 centim. largo di dietro 28 a
 30, si tien fermo dal ferro 1 detto *gendarme*: due versatoi H, X lunghi infe-
 riormente 80 centim., si mantengono a distanza di 40 centim. colla traversa
 H X; una bure lunga m. 1,60 porta da capo il regolatore O, ed all'estremità
 opposta i manichi M, M.

221. Il *coltivatore* del Guillaume vuolsi pure considerare come un
rincalzatore. Il principale suo merito consiste nelle *orecchie mobili*, delle quali
 a bastante si discorse nella descrizione degli aratri. Desse, affinchè s'ottenga la
 divergenza adattata, sono costruite in alcuni aratri la mercè di *cerniere* o no-

(1) CAUD. *Econ. de l'Agric.* T. I, § CXXVI.

(2) *Traité des assolements.*

celle, che facilmente si guastano, o si riempion di terra. Taluno s'accinse a fondere tutte d'un pezzo le due orecchie insieme col petto dell'aratro, ma costruendole così elastiche da poterle fissare nella divergenza voluta. Il qual ingegno videsi eseguito a LONDRA in un aratro del BENTALL.

222. Il **sarchio-rincalzatore** del BUISAON soddisferebbe al doppio fine

Fig. 82.



del *sarchiare* e *rincalzare*. Senza il suo doppio orecchio, disegnato a parte nella figura 82, adempie al primo scopo e rimane costruito come accenna la fig. 83, potendosi anche surrogare con due denti X (fig. 82) i due coltelli orizzontali A, A. Il vomero B, sussidiato dal coltro C in esso incastrato, scorgesi applicato alla

Fig. 83.



stanga principale o bure, mediante il puntale di ferro D. Per *rincalzare* si levano affatto i coltelli orizzontali A A, e sulla barra D s'aggiusta il doppio rivoltatore Z V V (fig. 82). Dal fittaiuolo ISABEAU trovasi lodato questo strumento perchè semplice, facile a smontare e a riparare: e il suo prezzo di Lire 55 (a CLAIRVAUX) lo renderebbe preferibile ad altri strumenti più complicati e costosi (1).

Art. IV. Scarificare.

223. Lo **scarificare**, stando al significato attribuitogli dal CRESCENZIO, esprime realmente intaccare la parte con ispessi tagli. Così prescrive egli pel fico: « deesi il suo pedale scarificare nel luogo dove gonfia e ingrossa acciocchè l'umor ne possa scolare ecc. (2) ». Odiernamente ha più estesa significanza, ed

(1) Journ. d'Agric. pratiq., Tom. VI, pag. 567-8.

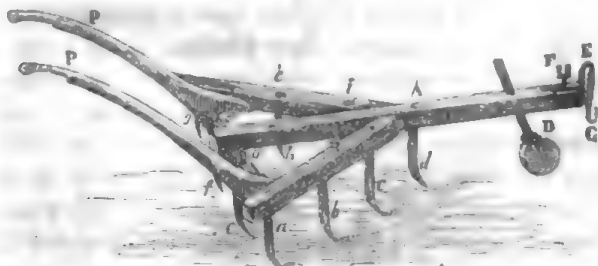
(2) CRESCENZIO. Libro V, cap. 40.

esprime il lavoro eseguito con appositi attrezzi, chiamati analogamente *scarificatori*, la cui figura e descrizione dichiarerà meglio al pratico la natura della operazione medesima. Ma perchè, come fu avvertito, havvi confusione di nomi e quindi di espressioni, m'attengo alla distinzione fatta pel IV Libro tra lo *Scarificatore*, e l'*Estirpatore*. Il primo ha per iscopo esclusivo di tagliare, di fendere la terra: quindi i suoi denti agiscono di taglio, foggjati a coltro, o a fuso appuntato, laddove l'*estirpatore* esercita l'ufficio di tagliare o troncare e insieme estirpare radici e fusti di piante selvagge.

224. La **confusione** adunque de' nomi non può far prendere granchi al coltivatore, perchè in molti casi tornerà lo stesso se adoperi l'uno o l'altro strumento. In generale nelle terre arate d'inverno, spesso con un lavoro dello *scarificatore* si può, come notava il SINCLAIR, procedere alla seminagione de' marzuuoli, *orzo*, *avena* ed anco' *fave*, *veccie* ecc. Ma se quel terreno fosse molto ingramignato, o un dissodamento, un maggese, un vecchio prato, meglio si confà lo *estirpatore* come più innanzi vien chiarito. Per chi non possedendo veruno di questi strumenti riarasse il terreno in primavera, sarebbe indispensabile lo interzasse: chi poi invece, come veggo farsi generalmente, si rimanesse contento di erpicarlo soltanto, farà insufficiente lavoro, conciossiachè lo *scarificare* il terreno produce un lavoro appunto minore dello arare, quanto maggiore dello *erpicare*.

225. Gli **scarificatori** si costruiscono talora con lame alquanto adunche simili di certa guisa a piccole falci disposte in piani verticali: la ferma robustezza e lunghezza di questi utensili di ferro, costituiscono la differenza dagli erpici triangolari (§ 146), ai quali somigliano alquanto nella intelaiatura, aggiugnendosi però negli *scarificatori* una vera bure munita anche di rotella per governare la direzione e penetrazione dello strumento (1). Del quale una foggia, tra le molte, offre la fig. 84: le sue lame tagliano il suolo secondo piani verticali, penetrandolo nella misura determinata dal rilevare o abbassare più o meno

Fig. 84.

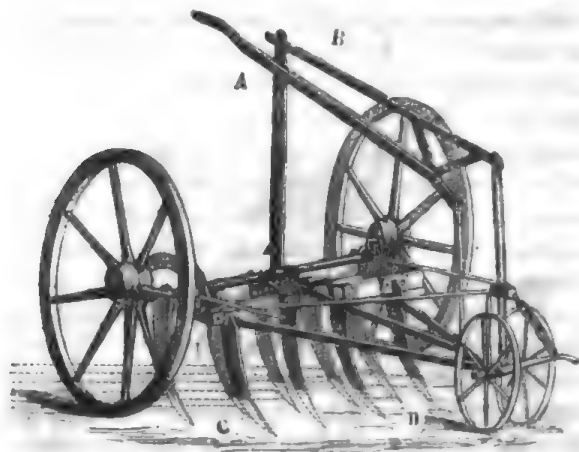


il telaio. Lo che si ottiene col far scorrere la verga della rotella D, raffermandola nel punto occorrevole mercè caviglietta di ferro traversante orizzontalmente la bure A. La *dentiera* E G, assicurata la mercè di chiavarda F, agisce a simiglianza del regolatore degli aratri.

(1) Nelle colture speciali parlerò di particolari scarificatori, ad esempio di quello del GOUBET per la robbia, descritto nel *Journ. d'Agric. prat.* Tom. II, pag. 295.

226. Lo **scarificatore inglese** del BIDDELL ha il telaio eziandio di ferro e fornito di leve A, B, mercè le quali, come appare dalla fig. 85, alzando,

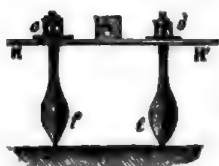
Fig. 85.



o abbassando lo scannello anteriore, si regola la penetrazione dei coltri C, D, nel terreno. Il RANSOME ne offre il disegno d'uno, più complicato; assicura d'averlo veduto operare egregiamente, ma nota la condizione essenziale che il suolo sia compiutamente amminutato, e possiamo aggiugnere ben pareggiato.

227. L'**armatura**, o vuoi gli *utensili* dello strumento, invece di consistere in *falcuole* come quelle della fig. 85 a lama sottile, s'usano in alcuni luoghi dilargate in palma, quali offronsi dalla figura 86. Questo attrezzo costava da

Fig. 86.



18 a 21 lire sterl., cioè da 450 a 525 lire ital., secondo il numero di denti, e vi si riconosce il pregio (in alcuni casi di qualche rilievo) di lavorare il campo senza far salire alla superficie la terra fresca. I denti si possono collocare più o meno distanti tra loro, e se il terreno fosse inclinato si può rialzare la macchina da un lato, come averle il GARRETT nella sua descrizione (1).

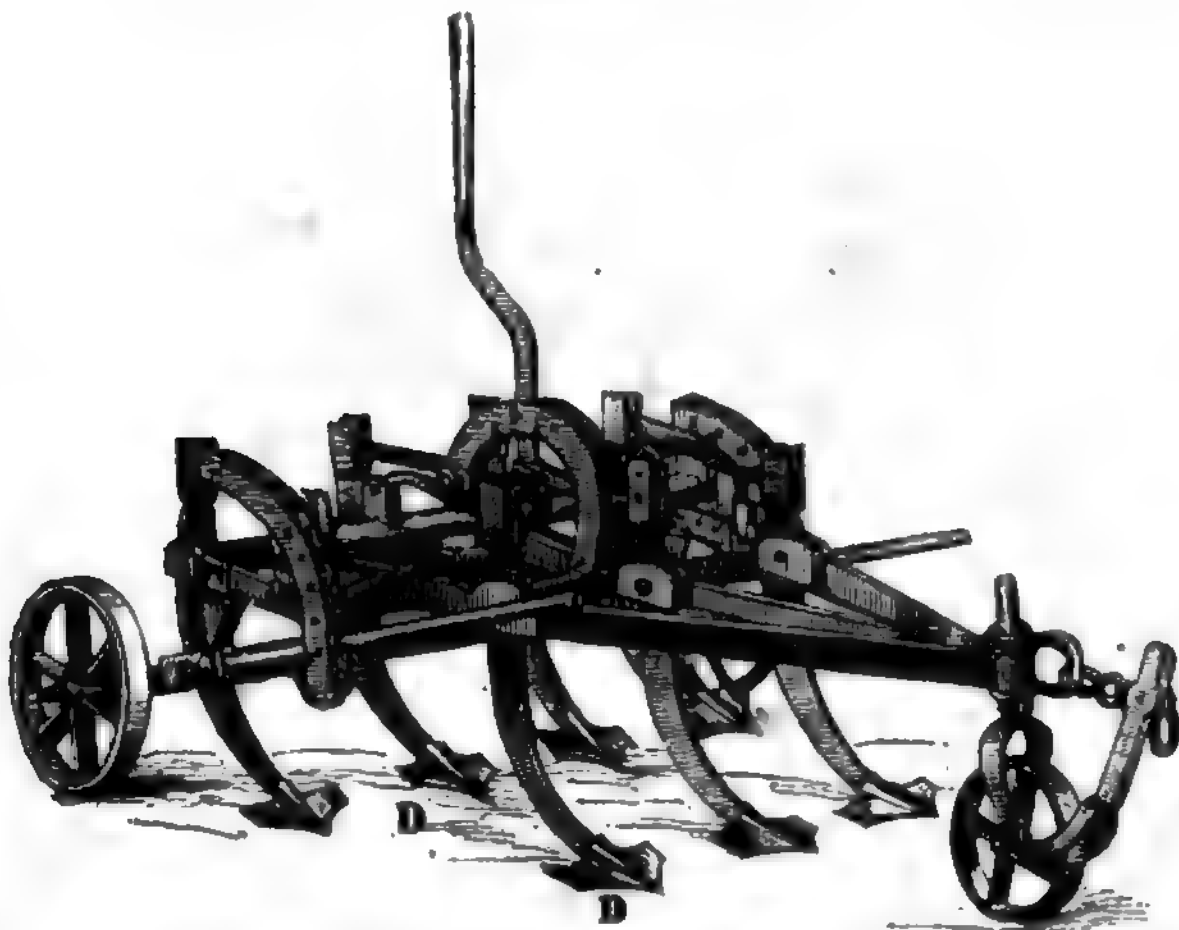
228. Lo **scarificatore** del COLEMAN di CHELMSFORD nella contea d'Essex (2) s'accosta alla forma dell'*estirpatore* di ROVILLE, e di quello del d'HAUQUES. Divide il suolo secondo piani verticali paralleli, e contemporaneamente lo taglia in croste superficiali. La forma de' suoi denti rappresenta (fig. 87) un coltro adunco armato di piccolo vomero piatto, di qualche guisa a lancia come quello della *lipa*. Mercè del braccio di leva L si sollevano dal suolo, volendo cessare di *sforarlo*, se così può chiamarsi il lavoro affatto superficiale ottenibile

(1) Catal. orn. de Machin. d'Agric. de R. GARRETT et fils. Mai 1851, pag. 34.

(2) Premiato dalla Soc. d'Agric. d'INGHILTERRA nel concorso tenuto in quest'anno 1853 a GLOUCESTER. Questo strumento vendesi dal COLEMAN
largo 1 metro, e con 5 denti, L. 175
" 1,57 " " 7 " " 225

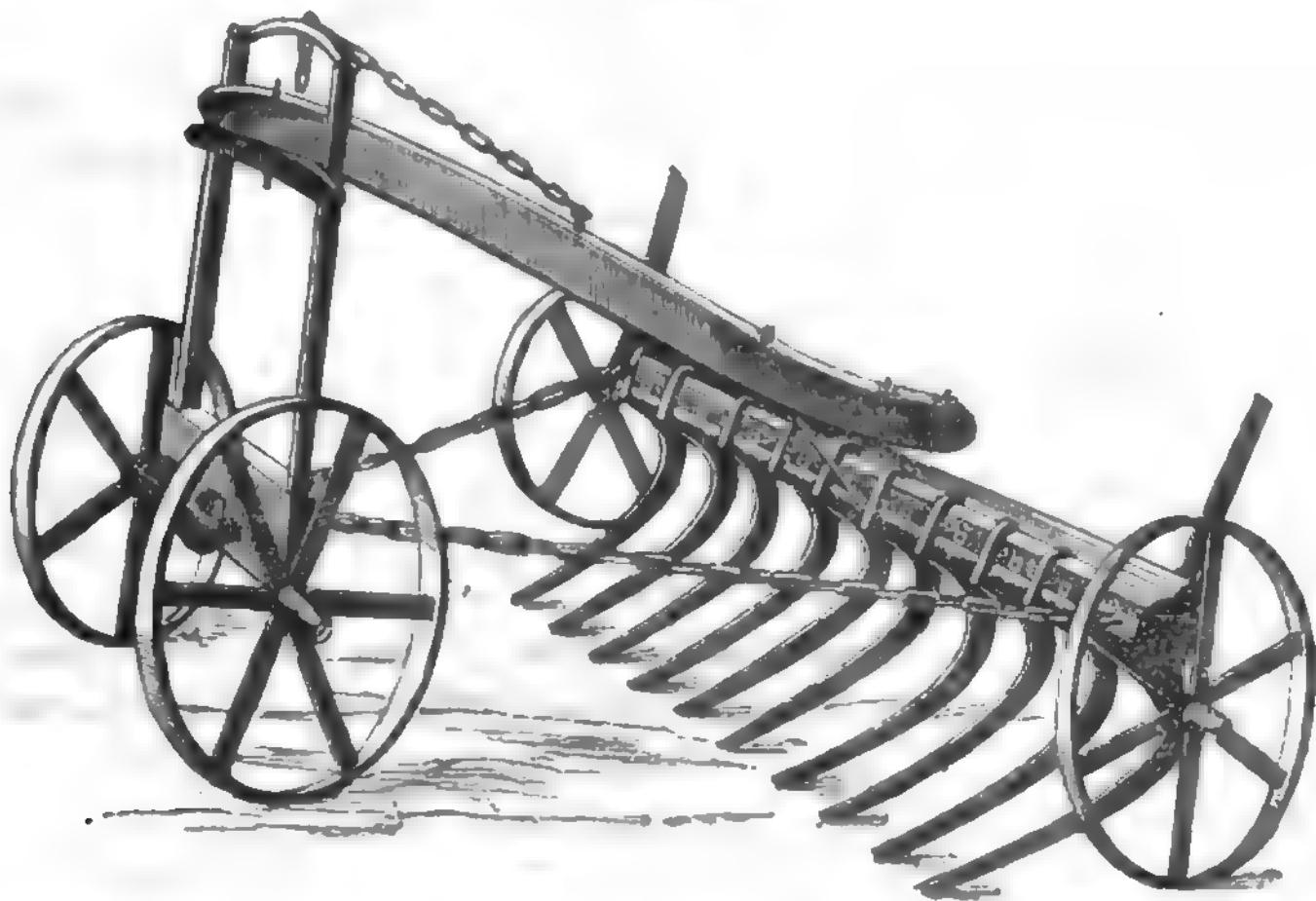
con questo strumento. Dopo le modificazioni recatevi dal GARRETT serve, come il precedente, anche ai terreni pendii, potendosi innalzare una delle ruote più dell'altra. Il suo prezzo di fabbrica con 7 denti ascende a circa 250 lire ital.

Fig. 87.



229. Lo scarificatore del FULLER, foggiato su quello del COOKE, rilevasi montato sopra un *avantreno* o carretto d'aratro. L'inventore apparteneva alla classe de' fittaiuoli, e se ne serviva con ottimo effetto, se crediamo ai georgici inglesi. Quindi n'offro il disegno nella fig. 88, e mi pare abbastanza chiaro

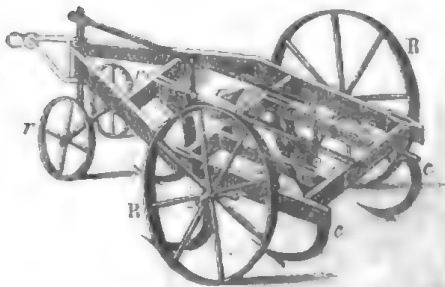
Fig. 88.



perchè senz'altre parole possa l'agronomo conoscerne la costruzione, ed arguirne il giuoco.

230. Il **graffione** introdotto da Lord DUCIS nel suo podere-modello, ha quattro ruote, di cui le anteriori *r r* hanno 18 pollici di diametro (metri 0,45) e l'altre due *R R*, 3 piedi e 4 pollici (metri 0,94). Una verga cilindrica di ferro (fig. 89) impiantata sull'asse delle due ruote davanti, s'insinua nell'angolo an-

Fig. 89.

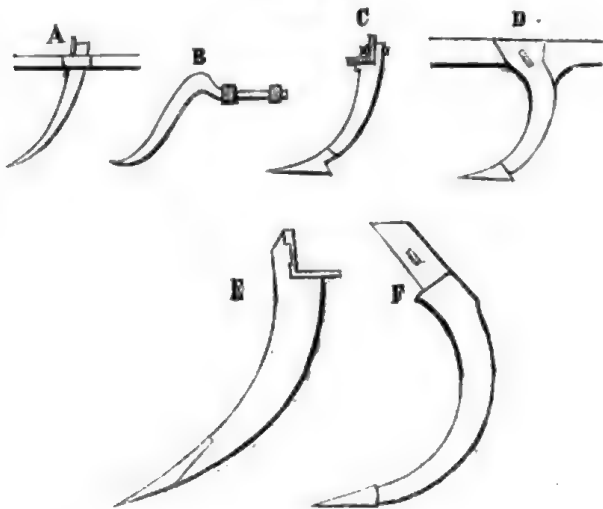


teriore della intelaiatura, mentre l'asse delle ruote di dietro mercè due maniglie sorregge l'intelaiatura medesima a 20 pollici d'altezza dal terreno. I denti sono in questa impostati con disposizione analoga a quella dello scarificatore del KIRKWOOD (§ 257), e le traccie che descrivono nel terreno distano fra loro 6 pollici. La macchina è in parte di ferro fuso, in parte di ferro battuto, e pesa circa 300 chilogrammi.

Da esperimenti comparativi fatti dalla Società d'Agricoltura di RICHMOND emerse alquanto maggiore (:: 679 : 672) la resistenza di questo *graffione* in confronto dello *scarificatore* del BIDDELL, il quale però in egual tempo eseguirebbe un lavoro doppio di quello del DUCIS.

231. L'**utensile**, o piuttosto le varie lamine o coltri di questi strumenti sono sì svariati da meritare qualche attenzione, intantochè dimostrano quanto sia essenziale adattare la loro forma alle diverse condizioni e qualità di terreno. La figura 90 porge i disegni di quelli recati dal RANSOME.

Fig. 90.



A utensile dello *scarificatore* del KIRKWOOD

B *graffione* del FINLAYSON

C	scarificatore	del BIDDELL
D	graffione	del DUCIS
E	altro	del BIDDELL
F	altro	del DUCIS.

252. I colturatorì o scarificatori più lodati nella Esposizione di LONDRA, oltre quello del COLEMAN, si distinguevano per qualche particolare innovazione; ad esempio quello degli SMITH di STAMFORD per meccanismo atto a modificare nell'altezza i due lati del telaio principale, affine di servirsi dello strumento ne' luoghi pendii. Quello del BEUDALL di WOODBRIDGE portava 4 ruote: altro del BEART poco differiva dal descritto del DUCIS: una macchina analoga del MURPHY di CORK pomposamente intitolavasi l'ARCHIMEDE, ed esige per adoperarla una locomotiva della forza di 4 o 5 cavalli. Ma troppo dilungherei se volessi di tutti noverar pure il nome.

255. Gli scarificatori o graffioni si prestano a più usi:

I° *aprire* la terra a 15 o 20 centimetri di profondità: lavoro che raccomanderò nel XXII Libro pe' vecchi prati.

II° *sperperare* le gramigne (§ 202) tagliandone, e ramucchiandone alla superficie le radici, nel qual caso il *graffiare* succede immediatamente all'aratura.

III° *dirompere* il suolo degli stoppiai per rifenderli più regolarmente, nel caso di secchezza eccessiva.

IV° *sarchiare* di qualche guisa piante collocate a distanze sufficienti pel passaggio dello strumento.

V° *coprire* grani seminati, in alcune circostanze di cui si farà menzione trattando delle coltivazioni speciali.

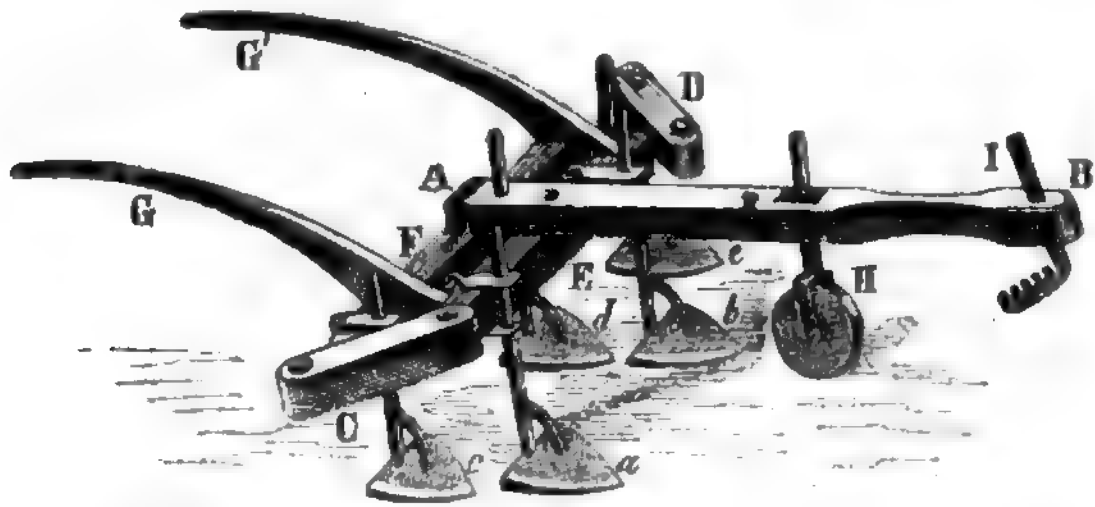
254. I vantaggi dello scarificare risultano manifesti nell'economia del dispendio, perchè il lavoro eseguito a braccia costa sempre il triplo, ed eziandio d'avvantaggio di quello fatto cogli animali. Ma se lo *scarificare* il campo vuoto può conseguire il rinettamento dell'erbe selvagge, quando devesi agire nel campo *investito*, allora, come avvertii sul conto della *zappa-da-cavallo* (§ 208), il vantaggio risulta molto minore. Infatti, perchè l'impiego degli animali non riesca dannoso alle piante già sviluppate in linee, fa mestieri tenere queste linee a distanze eccessive. Pretendesi dimostrato dalla esperienza (1) più proficuo ravvicinare le piante dilargando le fila o linee, che tener queste più fitte e più rade le piante. Non impugnerò il giudizio dello KNIGHT, del DOMBASLE e di parecchi ottimi pratici campaiuoli. Ma la mia sperienza, assai volte ripetuta nella coltivazione del mais o formentone, mi ha convinto che il miglior successo da un pari numero di piante coltivate in eguale estensione di terreno, si rileva in quelle collocate equidistanti per ogni verso dalle loro vicine. Nelle speciali indagini poi sulla coltivazione delle piante sarchiate, non ismenticherò di riparlare anche sul riflesso della distribuzione del concime.

(1) *Journal d'Agric. prat.*, 3 Série, Tom. VII, pag. 225.

Art. V. *Estirpare.*

255. Lo **estirpatore** ch'io m'ho tra i più servibili, scorgesi disegnato nella fig. 91. Lo si adopera a ROVILLE, e se ne lodano. Cinque vomeri piatti

Fig. 91.

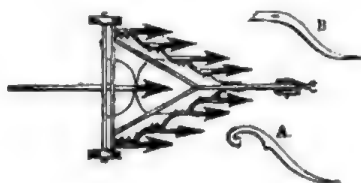


a, b, c, d, e, solidamente assicurati, mercè le loro aste verticali di ferro, all'intelaiatura *C D*, tagliano il suolo scrostandolo orizzontalmente, sollevandone la superficie in pezzi a guisa di escare. La bure *A B*, munita della rotella *H*, che più o meno si alza od abbassa come quella dello *scarificatore* (§ 225), coll'ulteriore sussidio della *dentiera* regolatrice *I*, dirige il cammino o tempera a piacere l'azione e penetrazione dello strumento. All'occorrenza sollevando uno o più degli accennati vomeri a modo che non tocchino il suolo, mentre gli altri vi sono insinuati, si diminuisce la resistenza, e si modifica l'effetto a suo grado.

256. **Perfezionamento dell'erpice**, lo *estirpatore* dee rinettare compiutamente il terreno, e in pari tempo sbriciolarne la superficie. Qualsiasi pratico, diligente osservatore, esaminando il lavoro fatto da qualunque *erpice*, s'accorgerà facilmente che amendue le dette operazioni riescono incompiute. L'erbe fuori delle linee per cui passano i denti dell'erpice, sfuggono all'azione sua: ■ gran parte di quelle che vi s'incontrano, spesso ripullulano, perciocchè non sieno a sufficienza guastate o divelte. La crosta superficiale del terreno, anch'essa non di rado viene tagliuzzata longitudinalmente, non però triturrata come lo *scarificatore* dee fare, e l'*estirpatore* eziandio benchè più superficialmente. Avendo pel IV LIBRO dichiarate diverse forme di *estirpatori*, ed offerti anche i disegni di parecchi nel I° LIBRO (CAP. VIII, § 2671), tuttavolta mi fo carico di soggiugnere alcuni riflessi pratici che ponno dirigere l'agronomo, il quale voglia sperimentare i più convenevoli. Imperciocchè non vo' per un lato che sciupi danaro in macchine complicate e da musei geononici, o palagi di cristallo; ma spiacevi vedere abbandonato l'uso di parecchie utilissime pel semplice motivo di non saperle applicare o adoperare. Non ridirò dell'*estirpatore* DOMBASLE, nè di quello del VALCOURT in voga a GRIGNON (LIBRO I°, fig. 698 e 699), ma descriverò più per minuto quelli del WILKIE e del HAYWARD, e dipoi qualche altro non per anco menzionato.

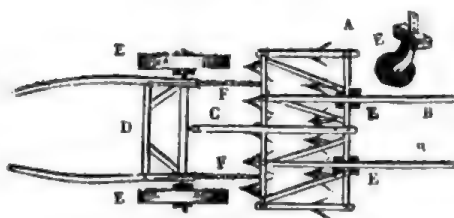
Il primo (fig. 92) è tutto di ferro, a tre ruote con un solo manico. Porta 9 acuti vomeri saldamente incavigliati, in modo però da levarsi agevolmente. Quindi vi si ponno sostituire dischi taglienti, o coltri della forma A ovvero B. Per adoperare questo strumento con successo, vuolsi avvertire alla specie di punto d'appoggio fornito dal vomero di mezzo, nel centro del triangolo, ed alla maggiore o minor altezza che deve avere la ruota davanti rispetto alle due posteriori.

Fig. 92.



Ben diverso dal precedente, lo *estirpatore* dell'HAYWARD consta di un telaio rettangolare nella cui traversa anteriore s'invisano a dado 5 vomeri a lancia, e 6 nella posteriore. Una bure o freccia C collegasi al carretto D ad altezza variabile per governare la maggiore o minore penetrazione dei vomeri; al che concorrono eziandio due rotelle E E a larghi quarti munite di gambo di ferro per alzarle o abbassarle sotto la traversa A A cui sono applicate. Infine i due manichi B, B regolano la direzione del cammino, e variando a piacere il numero

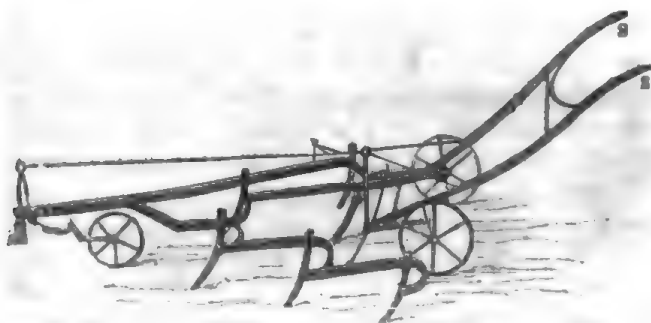
Fig. 93.



de' vomeri, si modifica a suo grado l'effetto, non che la resistenza dello strumento. Il più semplice però, e del quale scorresi men rara l'applicazione presso i migliori pratici risulta sempre quello di ROVILLE già veduto per la fig. 91; e i seguenti che ho a descrivere sono più celebrati, ma per mia stima pochissimo usevoli.

237. L'estirpatore del KIRKWOOD trovasi memorato dagl'Inglesi con distinzione. Ma, se non erro, il disegno stesso (fig. 94) fa temere di certa dis-

Fig. 94.



continuità di parti e conseguente fragilità dell'insieme. Tuttavolta il giuoco di leva ch'ottiensi appoggiando su quelle stive S S si pare semplice ed atto a

governare la profondità cui deono aggiugnere i suoi denti o coltri, i quali nondimeno poco soddisfanno rispetto alla forma.

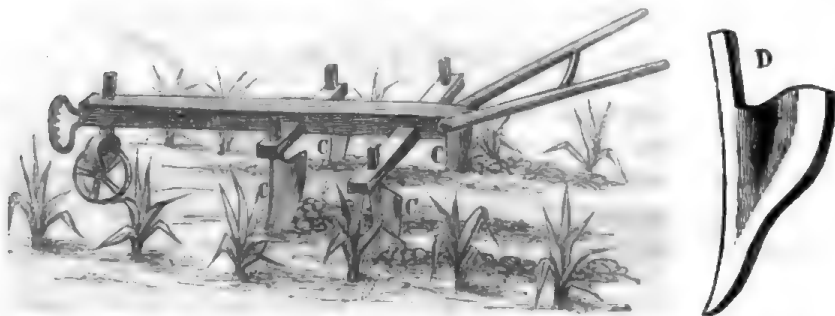
258. Pei **dissodamenti** il VILLE-SAVIN immaginò un *estirpatore* impropriamente detto aratro; imperocchè riducesi a uno strumento composto di un pancone in cui sono fissati tre robuste coltri con punta di vomero alla loro estremità, e perciò costituisce un *estirpatore*. Infatti si adoperava dal medesimo inventore per tagliare o schiantare, e strappare le grosse radici nelle brughiere, o ericeti, per eseguirne di poi il dissodamento più regolare ed agevole, coll'aratro comune. Dovea però riuscire faticosissimo in causa della sua costruzione, quale almeno rilevasi dalla figura datane dal DUCHAMEL (1), il quale appunto racconta che occorreano 6 paia di buoi per adoperarlo.

259. I **vantaggi** prodotti dallo *estirpatore* vengono di molto apprezzati dal THAER. « Risultando importantissimo, dic'egli, rompere cotali terre subito dopo la raccolta (di piselli o vecchie), troppo indurano, o s'infettano di mal'erbe se non si dà loro una seconda coltura: lo che facendo coll'aratro impiega tempo troppo lungo in epoca in cui tutti i momenti sono preziosi. A mezzo dell'*estirpatore* lo strato superficiale vien prontamente ricambiato, di tal guisa da poter senza altro lavoro, procedere alla seminazione e sotterrarla coll'erpice (2) ». Dopo piantati i pomi di terra, trovava utile passare leggermente coll'*estirpatore* sul terreno, prima ch'è spuntino, perchè distruggonsi l'erbe selvagge nel frattempo germogliate.

L'*estirpatore* ridotto a minori dimensioni vien usato eziandio per ricoprire i grani ne' seminati. In Germania lo ARNDT valevasi di siffatti strumenti chiamati anche *aratoli-da-seminare* (3), aggiungendo ai piedi « vomeri » piccole orecchie; ma si risolse a mutar consiglio, veggendo aumentarsi senza pro la resistenza e l'ingombro dell'erbe. A stima dell'THAER, anche senza quest'addizione, il piccolo *estirpatore* copre la semente di tal foggia, che niun altro strumento può meglio. Effetto però sempre proporzionale al grado di approntamento presentato dal terreno nell'atto della seminazione.

240. Il **colturratore** per mia stima più semplice e più usevole sta descritto nel IV LIBRO, e basterà per rimemorarlo riosservarne il disegno nella figura 95.

Fig. 95.



(1) DUCHAMEL. Elem. d'Agric. PARIS 1763. T. II, pag. 33, fig. 2, 5 e 4 della Tav. III.

(2) THAER. Princ. Rais. d'Agric., Tom. III, § 702. Trad. CRUD.

(3) Sautpflug, analogo al piccolo estirpatore inglese.

I quattro coltri C C C C, di cui due hanno un'espansione a destra quasi come piccolo orecchio, e due l'hanno a sinistra, collocati con quelle ale o appendici rivolte all'indietro verso la bure B, servono a *discazare*, e disposte all'insuori a *rincazare*, intantochè nell'un caso e nell'altro si ottiene l'intento cui adempie lo *scarificatore* e l'*estirpatore*, in ispecie se si passi due volte in senso opposto sul terreno da colturare. In D rilevasi la forma de' coltri più in grande.

Art. VI. Dissotterrare.

241. Nelle **plantagioni** di tuberì, o bulbi ecc., siccome pomi di terra, topinambour, cipolle, barbabietole ecc., ho veduto talora eseguire la raccolta dissotterrandoli coll' aratro, avvegnachè ne risulti sempre qualche tubero o bulbo ecc. malconcio, perchè pesto o tagliato, o puramente scalfecato dal vomere. Nella grande coltura il danno si vuole trascurabile a petto del molto vantaggio ottenuto: 1° nello sparmio di mano d'opera; 2° nello sparmio di tempo; 3° nel maggior raccolto, perchè rimuovendosi totalmente il terreno non vi rimangono tuberì, bulbi ecc. che sfuggono negli altri modi di raccogliarli.

242. Il **dissotterrare** pertanto, eseguito a dovere con istrumento da ciò, riuscirà molto utile, come si conoscerà parlando della raccolta delle piante indicate. La estrazione a mano delle piante coltivate per le loro radici od altri organi sotterranei, si eseguisce imperfettamente, perchè le lacerazioni prodotte arrecano danno incalcolabile non solo nelle barbabietole (1), ma in ogni specie di bulbi o tuberì da conservare. Inoltre, ad esempio, oltrecchè, come dissi, ne' pomi di terra la raccolta non riesce mai abbastanza compiuta: eseguendola a mano, col dissotterrare si fa contemporaneamente un lavoro preparatorio del terreno a vantaggio della succedente *investita*.

243. Lo **strumento** per *dissotterrare* conta come gli altri i suoi inventori. Il TURCK produsse all'Esposizione di PARIGI (1844) un *arracheur*, *cava-pomida-terra* lodato dal TRAVANET (2): altri ne offesero de' più o meno complicati. Sarà pregio dell'opera farne cenno all'uopo speciale delle diverse piante quando ne ricorrerà lo studio della loro coltivazione.

Avvertenze generali sul presente Capitolo.

244. **Riflesso sulle lavorazioni.** Per dovere di sobrietà non dilungherò ulteriormente questo CAPITOLO. Io stimo d'essermi temperato alla maggiore brevità, quantunque taluni giudicheranno soverchi in ispecie alcuni degli strumenti descritti, o almeno la molteplicità delle forme di parecchi di essi. Si ponga mente nondimeno, non esser dato a generazione d'uomini di perfezionare

(1) *Une des plus grandes causes de perte dans la fabrication du sucre de betterave, provient de l'action sur le sucre, des ferments qui se développent dans les tissus des parties altérées, tachées ou meurtries, l'influence destructive de ces ferments est incalculable.*
DUMAS.

(2) *Le Cultivateur*, 16 année, pag. 349.

un'arte qualsivoglia a tal segno che nulla rimanga da fare alla generazione successiva. Non pochi degli strumenti or ora descritti reggono imperfettamente alla prova del campo: altri sorpassano le risorse economiche del coltivatore: alcuni riescono fragili, o richieggono, come suol dirsi, dispendiosa *manutenzione*. Or quasi tutti questi ostacoli incontravano nel loro nascere, ed altri di lunga mano maggiori, le invenzioni del vapore, della telegrafia elettrica ecc. La macchina da mietere, la più difficile di tutte, si adoperava fino dai tempi di PALLADIO (1). Possibile che non s'abbia da rinvenire quella veramente rurale ed economica che soddisfi a sì rilevante bisogna? « Nelle parti di Francia e del » Ponente, scrivea RUTILIO TAURO EMILIANO PALLADIO, hanno tostante arte a » mietere in un dì quel che penerebbe a mietere un mese per uomo: in un die » ne sbriga un'opera d'un bue in questo modo » (2). E qui prosegue la descrizione d'un dificio quadrato di tavole ecc., come riporterò in acconcio luogo (3). Ma intanto di qual guisa così antico avvisamento di preporre un giorno di lavoro del bue, a quello d'un mese per uomo, in tante altre campestri faccende meno delicate della mietitura, trova pratico ascolto presso pochissimi?

245. In generale non si adottano alcuni strumenti rurali: 1° perchè rurali, per dir tutto in una parola, evidentemente non sono; 2° perchè non si conosce a sufficienza l'arte di adoperarli; 3° perchè si pretende una perfezione di lavoro, mentre poi si persiste nell'impiego di strumenti rozzissimi che non soltanto eseguono lavori assai più imperfetti, ma positivamente cattivi lavori. Per citarne esempio, ho imparzialmente condannati i difetti delle *zappe da cavallo*, ma saranno sempre di lunga mano preferibili all'uso che veggo fare d'aratri con bovi aggiogati ottenendo siffatto successo che finito di scalzare un campo di maïs, puoi contare assai maggior numero di piante offese o malconce che d'intatte. La pratica speciale poi di questi strumenti insegna non poche avvertenze da cui dipende ch'e' ne risultino più o meno favorevoli. Ad esempio, terminato il lavoro della *zappa da cavallo*, o dell'*estirpatore* ecc., dovendo replicarlo, deesi far andare lo strumento in senso opposto alla direzione seguita nel lavoro precedente. Infine, appunto per la ragione di non pretendere una perfezione impossibile, non dee gravare lo aggiugnere il sussidio d'un operaio che con zappa a mano seguiti lo strumento, e basterà per compiere ed assettare il lavoro.

246. Due classi di lavori distingue saggiamente il GASPARIK (4) rispetto al momento di eseguirli. I. Quelli che ponno farsi in un intervallo di tempo abbastanza esteso, per lasciar campo di compierli coi lavoratori della

(1) PALLADIO. Lib. VII, cap. II. Anche PLINIO ne fa cenno ne' cap. 3 e 5 del Libro XVIII. Parlando della coltivaz. de' cereali se n'avrà debita ragione.

(2) Riferii il passo a seconda del volgarizzamento preso a testo di lingua dagli Accademici della Crusca. Il testo originale è questo: *Pars Galliarum planior hoc compendio utitur ad metendum, et præter (o propter) hominum labores unius bovis opera spatium totius mensis absumit.* SCRIPT. Rei Rusticæ ex recensione J. G. SCHNEIDER. Ex typis J. POMBA, Tom. IV, pag. 318.

(3) Nel LIBRO XVII. Ivi parlerò dell'*Hussey's Reaping and moving machine*, e del *THE TOLLENACHE, Corn Reaping machine*, manufactured by R. GARRETT et SON, ed altre macchine inglesi per mietere.

(4) GASPARIK à M. Leonce de Lavergne, ancien professeur ecc. à l'Inst. Agr. de Versailles. V. Journ. d'Agric. prat. 3 Série, Tom. VII, pag. 307.

famiglia colonica, ovvero gli addetti stabilmente, come garzoni, boari e simili stipendiarii fissi de' poderi, e tenute coltivate ad economia, o come dicesi, a mano padronale. II. Quelli che hanno, come esprime il lodato georgico, una scadenza fatale, e non si ritardano che a condizione di perdere tutto. Tra i primi si noverano le lavorazioni, le piantagioni ecc.: tra gli ultimi la messe dei grani, la raccolta de' colza ed altri frutti, in ispecie la vendemmia. Ma eziandio il sarchiare, scalzare, rincalzare, seminare ecc. partecipano più dell'ultima classe che della prima. Forse e' ti pare ora fuor di luogo quest'avvertenza sull'epoca de' lavori: ma riflettendovi compiutamente, ne dedurrai il miglior concetto per dirigere la tua scelta negli strumenti fin qui descritti, e vedrai che il costo e la complicata struttura d'alcuni di essi non dee far remora per adottarli, quando e purchè atti a compiere lavori soggetti, acciocchè il ripeta, ad scadenza fatale.

247. Rispetto agli **strumenti**, dopo quanto si conchiude nel IV LIBRO intorno al vantaggio del carretto o *avantreno* annesso a quelli che deono opporre necessariamente una resistenza considerevole, aggiungerò soltanto che aratri di medesimi autori sottoposti al cimento prima col carretto, dipoi senza, ne offerirono prove incontrovertibili. Nel concorso a BRISTOL (1) si rilevarono

Aratri composti

Nomi de' costruttori		Peso		Resistenza	Media
HOWARD	Chil.	100	Fetta profonda m. 0,45, larga m. 0,225	Chil. . 133	Chilogr. 173,40
MASSON	"	112		" . 164	
"	"	112		" . 190	
"	"	112		" . 190	
SANDERS & WILLIAMS .	"	110		" . 190	

Aratri semplici

Cont. D. Ducis	Chil.	72	Fetta profonda m. 0,45, e larga m. 0,225	Chil. . 164	Chilogr. 189,16
HOWARD	"	62		" . 164	
BRAYTON	"	54		" . 176	
CURSON	"	78		" . 202	
MERRITT	"	67		" . 202	
LAW	"	77		" . 227	

Quindi resistenza minore negli aratri col carretto in ragione del 8 1/2 per cento. In altro successivo concorso (2) si constatò un vantaggio del 17 per cento, e l'Howard l'ottenne del 18: anzi a LIVERPOOL raggiunse il 45 per %.

248. **Conchiuderò** ponendo termine a questo forse troppo esteso CAPITOLO, col richiamare la distinzione fatta pei lavori, applicandola a tutti gli strumenti descritti. Colla vanga si consegue uno sminuzzolamento per così dire eguale in tutta l'altezza dello strato coltivato. Ma il dispendio di questo lavoro, ed anche la necessità di valersi sempre piuttosto delle facoltà intellettuali, che della forza

(1) Nell'autunno del 1842, aperto dalla Soc. R. d'Agric. di LONDRA.

(2) A LIVERPOOL nel 1843.

muscolare del lavoratore, impone l'uso di molti de' ricordati strumenti, i quali più o meno adempiono all'ufficio di recare allo strato superficiale del lavorato quello stato di divisione e sofficienza, che il lavoro solo dell'aratro non può. Separi adunque l'agronomo cotesti arnesi rusticali nelle citate classi (§ 8): gli uni destinati al *dirompimento*, gli altri al *maturamento*, gli ultimi al *colturamento*: ma realmente scorgerà quelli delle due ultime classi collegarsi da uno scopo unico, la *rilavorazione* del lavoro. Tra le due specie poi, o sistemi di coltivare, in quello dove il lavoratore mezzadro fornisce del proprio gli strumenti rusticali, difficilmente s'introdurranno le *zappe da cavallo*, ed in genere gli altri *colturator*i descritti. Nella coltivazione invece a proprie mani, il possidente, veramente economo, non potrà dispensarsene. E per offerirne argomento di fatto, a ciò solo ponga mente, che in molti luoghi per particolari qualità di terreno si teme, e quindi si ommette di lavorare i campi innanzi o durante il verno. Giunta l'epoca delle seminagioni, o, come chiamante, *investite* marzaiuole, correndo stagione, quale per solito, alquanto piovigginosa, col riarare si fa quasi alla peggio. Il più soventi difatti troverai ispessito, tegnente, incrosticato lo strato superficiale del campo, mentre sotto avrà conservato il terreno in tale stato d'umidezza da non riuscire convenevole toccarlo con verun ordigno, e peggio coll'aratro. Perciò coloro pe' quali son ignote le *zappe da cavallo*, e gli altri *colturator*i, finiscono per colpare il lavoro invernegno d'inconvenienti cui coll'uso di tali strumenti egregiamente potrebbero riparare. Vengono questi infatti propriamente destinati a rilavorare quella superficie senza smuovere e rivoltare dannosamente tutto lo strato coltivabile.

249. Ripeterò poi per tutti cotesti strumenti, quanto del suo coltro proferiva il RIDOLFI: « Con quanto rammarico non vedo io pur troppo non pochi di « questi arnesi abbandonati perchè o non saputi guidare, o sciupati appena « tocchi da chi dovea inferrarli dopo che consunti dall'uso! Con quanta pena « non debbo io vedere le campagne nelle quali dovrebbero mostrare tutta la loro « potenza, e ricevervi una specie di culto, restarsene indifferenti!.... Ma la « perseveranza da un lato, e la verità e l'interesse dall'altro debbono venire a « capo d'ogni contrarietà, d'ogni ostacolo, d'ogni errore » (1).

(1) RIDOLFI. *Rendiconto economico agrario dell'Istit. di Melegnano a tutto dic. 1840*: V. Giorn. Agr. Toscano. Tomo XV, pag. 316.

CAPITOLO II.

ACCONCIAMENTI o CORRETTIVI.

SOMMARIO. — Dichiaramento preliminare. — SEZIONE I. Degli ACCONCIAMENTI in genere. — SEZIONE II. Degli ACCONCIAMENTI relativi agli *imponderabili* ed *aeriformi*. — SEZIONE III. Degli ACCONCIAMENTI terrosi, ossia del *sopratterrare*. — SEZIONE IV. Degli ACCONCIAMENTI calcari — degli *argillosi* — de' *quarzosi*. — SEZIONE V. D'altri ACCONCIAMENTI meno usati, *salini*, *metallici* ecc.

250. Ho sempre ripugnato ad ammettere fra gl'ingrassi le materie puramente minerali. Opina il GASPARIK avere errato i georgici a lui anteriori, illusi dal vocabolo ingrassi, escludendone perciò i materiali non azotati, le sostanze minerali d'apparenza secca (1). Trapasso i molti scrittori che non parteciparono a siffatta esclusione: valga per tutti Filippo RE, il quale col letame di stalla, colle orine, pollina, colombina, piume ecc. discorse eziandio della calce, gesso sabbia, marna, creta ecc. (2). Ma per le ragioni sposte al VII LIBRO non approvo questa confusione di materiali inorganici cogli organici, nè tampoco ritengo esatto l'altro concetto del GASPARIK di escludere l'irrigazione dalla *alimentazione vegetale* (3). D'altronde, senza inutili ripetizioni non potrei ora riandare, di qual guisa le diverse sostanze sieno succhiate o apprese dalle piante, o quali essenzialmente s'incorporino colle medesime, quali ne sieno reiette, quali infine vi arrechino alterazioni nosologiche o totale estinzione. Ora comple conoscere quali sieno e come debbano apprestarsi gli alimenti necessari in primo luogo a tutti i vegetabili qualunque e' si sieno, o quelli speciali a ciascuno di essi. Dipoi distinguendo gli inorganici dagli organici si fa luogo alla destinazione del presente CAPITOLO per la trattazione dei primi, e del successivo pegli altri, salvo il particolare ufficio di un CAPITOLO destinato al *sovescio* ed un altro alla *irrigazione*, sia in virtù dell'ingegno apposito, e dell'importanza dei lavori che vi si riferiscono, e dei prodigiosi effetti che ne derivano, sia perchè l'acqua costituisce eziandio il veicolo principale onde l'altre due classi d'alimenti vengono recati nel circolo della vegetazione. Di leggeri tutti i pratici vorranno menar buono il non confondere l'arte del gessare o del calcinare, con quella del letamare o ingrassare, ovvero col sovescio, e molto più col l'irrigare.

251. **Ordinamento del Capitolo.** Per prima investigazione sporrò che intendasi da me per *acconciamento*; quindi se tali possano ritenersi le *sostanze imponderabili*, e le *materiali aeriformi*. Dipoi dirò dello *interrare* o *sopratterrare* per meglio esprimere il *coprire con terra*: comprendendovi l'uso della *creta* e della *sabbia*: appresso del *marnare* o vuoi *incalcinare* non che del *gessare*:

(1) GASPARIK. *Cours d'Agric.* Ediz. cit., Tom. I, pag. 168-169.

(2) Filippo RE. *De' Letami ecc.* Saggio. Mira 1810.

(3) Il concetto di accordare alla irrigazione unicamente le proprietà di ammendamento alle qualità fisiche del terreno, si manifesta inesatto quando si considera la copia d'acqua che si trova anche nello stesso scheletro de' vegetabili.

in fine dell'uso di altre materie minerali, siccome *sale marino, solfo, potassa* ecc. Il lettore attento alle nozioni dianzi esaminate, non confonderà l'applicazione delle medesime materie considerata nel rispetto di ammendare fisicamente il suolo, con quella di cui ora è da intrattenersi, e consiste nel valersene per utile o indispensabile alimento delle piante da coltivare. Per verità coll'apprestarle al suolo non si può conseguire un effetto disgiunto dall'altro; però molte volte il campo ad esempio si mostra abbastanza dotato delle fisiche proprietà nei precedenti studii investigate, e per contrapposto non adatto ad un genere di coltivazione per mancanza d'alcuno degli acconciamenti in discorso. Per converso potrebbe contenere gli alimenti necessari alla vegetazione, ed opporsi al di lei sviluppo in causa di soverchia tenacità, o impermeabilità, o mobilità estrema ecc. Adunque nel ristretto senso di giovare alla nutrizione dei vegetabili si ponga mente alle norme da esporre, e che vengono di questo modo distinte.

SEZIONE I^a Degli acconciamenti in genere.

- **II^a Acconciamenti in relazione agli imponderabili ed aeriformi.**
- **III^a Del sopratterrare, od acconciamenti terrosi.**
- **IV^a Degli acconciamenti calcari, degli argillosi e de' quarzosi.**
- **V^a D'altri acconciamenti meno usati, salini, metallici ecc.**

Chi vuol chiamare ingrassi la calce, il gesso ecc. potrà ritenere questo CAPITOLO come un saggio d'ingrassi inorganici; ma posciachè l'avrà trascorso, reputo riterrà per abbastanza dimostrato, quanto risulti disdicevole il confondere queste due classi così disparate nei componenti e negli effetti eziandio.

SEZIONE I.

Degli Acconciamenti in genere.

252. Lo estendere soverchiamente il significato de' vocaboli ha per effetto di snaturarne l'espressione. Se, come appo diversi scrittori agronomici, chiamerai acconciamento lo *irrigare*, il *lavorare* il terreno, finirai per non essere compreso. T'avverrà similmente se dirai d'aver acconciato il campo perchè l'hai coperto di letame. Ma cessiamo le quistioni di parole: *acconciamento*, siccome avvisai in suo luogo (Vol. I. pag. LII) io l'adopero nel ristretto senso di procacciare al terreno materiali inorganici di cui manchi per la coltivazione rigogliosa delle piante che l'agronomo desidera di far prosperare: in altri termini, indica l'operazione rurale atta a modificare le qualità e proprietà del suolo nel modo convenevole alla proposta coltivazione.

253. I vantaggi dell'*acconciamento* rimangono ignoti alla più parte degli empirici i quali non sanno vedere altro modo d'aumentare i raccolti che nell'abbondare col letame. Invece cogli *acconciamenti* la somministrazione

del concime può ridursi a quantità minore senza diminuire il successo della coltivazione. E siccome il letame rappresenta danaro, perchè danaro costa in quanto producesi unicamente con materie che hanno valore, quindi lo sminuire il consumo del concime forma obbietto importantissimo di rurale economia. D'altronde il risultato ultimo dell'acconciamento potrà essere di concimare colla stessa quantità di letame una estensione maggiore di terreno. Ma perchè meglio consti della differenza degli *acconciamenti*, dai veri ingrassi e concimi, comple riandare sotto l'aspetto pratico le nozioni pel V e VII LIBRO, con istudio teorico intorno alla nutrizione organica, investigate.

[1] Quistione preliminare.

254. Alimenti necessari a tutti gli esseri organici, si dimostrano generalmente in 1° luogo la *sostanza eterea* nelle sue forme o stati o modi di essere *calorico*, *luce* ed *elettrico*. In 2° luogo le quattro *sostanze materiali* in ispecie nel 1° LIBRO (CAP. IX) esaminate, cioè *ossigeno*, *azoto*, *idrogeno* e *carbonio*. In 3° luogo una almeno delle tre sostanze minerali terrose, *Alumina*, *Silice*, *Calce*. Lo affermare col Bosc, la terra non rifornire che un alimento secondario, perchè si fanno germinare, crescere e fiorire nell'acqua la *vaniglia*, *l'erba bellica*, la *crassula* ecc. gettando esse e fiorendo sul legno e sul marmo, torna lo stesso come escludere la regola perciocchè s'avveri una eccezione. D'altronde, ora si pon mente alle piante d'ordinaria coltivazione e non di quelle specialissime, atte a procacciare il diletto di vederle vivere corta vita e stentia la mercè di forzata privazione degli alimenti onde crescerebbono lussurianti e fruttuose. Del pari non vuolsi ora ridisputare se la *sostanza eterea*, *calorico*, *luce* od *elettrico*, entrino quali elementi costitutivi dell'organica trama: le piante di cui s'occupa l'agricoltura, per qualsiasi modo se ne valgano, non possono farne a meno. Non mancheranno vegetabili, ed animali in natura, i quali ci appaiano esistere sotto condizione di quella privazione di luce che chiamiamo oscurità, e ci pare privazione perfetta avvegnachè non lo sia: nè mancheranno altri esseri organici che ci sembreranno composti di sostanze tutt'altro che minerali o terrose. Ma tra quelli contemplati dall'agronomo non ne troviamo ad esempio che, abbruciati, non lascino alcun residuo di ceneri; vale a dire non dimostrino aver concorso nella formazione loro anco sostanze minerali. E se dall'eccesso di calore o di luce alcune fiato ha mestieri il coltivatore di riguardare, in ispeciali circostanze, i suoi vegetabili o animali, e talora di attenuarne anco l'azione comechè temperata, tuttavolta non ha che fare con esseri organici alla cui esistenza arrechino costante nocumento, anche con minimo grado, l'influenza od azione del calorico e della luce.

255. Tra gli alimenti speciali delle piante ripongono, come fu detto nel IV LIBRO, le materie *terrose* e *alcaline*, che poi affermano rinvenirsi ineluttabilmente nello scheletro delle medesime. Se io le collocai tra gli alimenti indispensabili all'organismo, non volli intendere che l'*alumina* o la *calce* lo siano a tutti e per tutti gli esseri, ma specializzai doverli riconoscere in ge-

nere l'esistenza necessaria di una almeno tra cotali sostanze minerali. Considerando poi non la diversa loro proporzione nelle diverse piante, ma quella diversa loro quantità trovata in piante della stessa fatta o specie, però cresciute in terreni di diversa composizione, senza ammettere quella sostituzione perfetta di cui vogliansi capaci secondo i moderni chimici (LIBRO I, CAP. IX), conchiudesi anzi che alle speciali piante sono essenziali speciali sostanze minerali, avvegnachè altre nelle piante medesime vi possano indifferentemente esistere in quantità variabili, e talora affatto mancare.

256. Pel **duplice modo d'alimentazione** ammesso dai fisiologi pei vegetabili, questi dall'aria atmosferica apprendono gli elementi gassosi loro convenienti ed esalano quelli che loro non si confanno: ma dei materiali in dissoluzione nell'acqua assorbita mediante le loro radici, parte eliminano per secrezioni reiette dal vegetabile medesimo, parte depositano nell'interno di essi. Le sostanze terrose ed alcaline, riacquistato lo stato solido, depongonsi nei diversi organi preparati a riceverle, e sarebbe strano considerarle come escrescizioni rimaste nell'interno della macchina organica, perciocchè dessa non fosse in facoltà di espellerle. Quante volte restano in essa materiali inutili o dannosi alla sua esistenza, appunto perchè non potè liberarsene, la pianta o l'animale subiscono alterazioni nosologiche o patologiche più o meno intense con maggiore o minor pregiudizio dell'individuo. Le materie solide recate dal succhio o linfa dei vegetabili, o apprese per qualsiasi modo dall'animale, vengono depositate secondo la natura e diciamo eziandio l'ufficio cui sono destinate, nelle cellule e ne' vasi ed altri organi che addensano ed assodano, perchè compongano nella mirabile organica costruzione il suo scheletro, telaio, od ossatura che voglia dirsi. A mano a mano giungono eziandio ad obliterare affatto, come rilevò il PAVEN (1), gli organi o cellule in cui si depositano, o che incrostano; e questo pure, sino a certo limite, avviene per condizioni fisiologiche; mentre in altri casi l'insufficienza di eliminare i materiali superflui, o altre cause, determinano quell'eccedente deposito, e le ossificazioni di organi animali, talvolta anche funeste, ne offrono esempio.

257. Senza oltre proseguire in coteste disputazioni, a bastante discusse nella parte scientifica delle presenti ISTITUZIONI, riassuma il pratico queste conclusioni:

I° La *sostanza materiale* fornisce elementi ch'entrano nel circolo della vegetazione.

II° Cotali elementi non vi entrano o non vi rimangono a caso, ma sì per l'uopo fisiologico dell'organismo.

III° La incapacità degli organi assorbenti di trascinare soltanto i materiali utili, rifiutando i nocivi, può dare accesso a questi ultimi; ma se la macchina organica non vale ad espellerli, vi restano unicamente avversando lo stato normale della medesima.

IV° L'ingegno degli *acconciamenti* ha per iscopo principale di fornire alle piante le *sostanze materiali* di cui si alimentano, ove il terreno ne difettesse.

(1) PAVEN. *Mémoire sur la cellulose.*

V* Secondamente, ha quello di temperare o correggere, o vuoi *neutralizzare* l'azione di quelli che, da soli introdotti, riuscirebbero dannosi alla vegetazione.

[2] Quali sono gli alimenti materiali occorrevoli?

258. Se tu fai macerare o digerire un osso, lo stinco o tibia ad esempio del bue, nell'*acido cloridrico* allungato, ne toglierai tutti i *sali terrosi*, e l'osso rimane molle, ma colle sue stesse forme quanto se costruito di gomma elastica. Dal che ti emerge nuovo argomento della necessità di quelle materie, non depositate in quell'organo perchè l'animale non potesse eliminarle per escrezione, sì bene perchè gli erano indispensabili, dando all'ossa la sodezza e rigidità, senza cui s'avvallerebbe sovra se medesimo. Se d'analogo guisa tu avessi a sottrarre dall'annosa rovere le *sostanze materiali* incorporate nella sua parte legnosa, non s'ergerebbe colla sua cima, nè sosterebbe col robusto tronco la sua grave corona di fronde. Dovrai necessariamente conchiudere, che mal vivrebbe l'animale nella sua prima età, e mal crescerebbe, quando mancasse affatto di alimenti atti a fornirgli quel *fosfato di calce* e sali necessari all'incremento e saldezza delle sue ossa. Del pari mal potrebbe da una ghianda sortire la quercia rigogliosa, in terreno affatto privo de' materiali onde la pianta si rifornisce di parti sì vigorose da sfidare la violenza dell'uragano.

259. Quali siano questi materiali, soltanto la CHIMICA AGRARIA può disvelarlo; non certo nell'assoluta *quantità*, ma nella costante presenza nei vegetabili della stessa specie. L'analisi chimica accuratamente e ripetutamente eseguita, constatando ad esempio in una pianta (dietro l'esame analitico di molti individui in diverse località, e condizioni di coltura, di climi ecc.) esistere una data sostanza minerale, ne ammaestra doversi questa ritenere per indispensabile, o almeno per utile alla esistenza dei vegetabili di quella specie. Senza ripetere quanto s'investigò sul proposito nei teorici studii antecedenti, farò di nuovo ricorso alle analisi dello SPRENGEL (1) e d'altri diversi autori (2) affine di rifermar nella memoria del lettore quali sieno le principali sostanze minerali più costantemente rinvenute nelle piante coltivate. Opina il GASPARIK, quando una pianta s'appropria certe sostanze in maggior proporzione che altre piante, la presenza di cotali sostanze nel suolo riuscirle favorevole (3). Generalmente parlando si potrà inoltre conchiudere, la mancanza nel suolo di qualunque delle sostanze minerali rinvenute costantemente in molta o piccola dose in un vegetabile, riuscirle per avventura disfavorevole.

(1) DUBRASLE. *Annales de Rouille* VIII.

(2) MALAGUTI. *Lez. de Chim. Agr.*, cit. ediz. Raccolta delle analisi ecc.

(3) GASPARIK. *Cours* ecc. Ediz. cit., Tom. I, pag. 544.

260. PROSPETTO ANALITICO

	Potassa	Soda	Calce	Magnesia	Ferro	ACIDI		Cloro	Silice	Parte combusti- bile
						fosforico	solforico			
Paglia di colza	0,885	0,550	0,810	0,120	0,090	0,382	0,517	0,440	0,080	96,127
" frumento	0,020	0,029	0,070	0,052	0,090	0,170	0,037	0,050	2,870	96,482
" segala	0,052	0,011	0,178	0,012	0,025	0,051	0,170	0,017	2,297	97,207
" orzo	0,180	0,048	0,076	0,554	0,180	0,060	0,118	0,072	5,856	94,756
" avena	0,870	0,000	0,152	0,022	0,000	0,012	0,079	0,005	4,588	94,266
" miglio	0,625	0,086	0,590	0,370	0,065	0,050	0,775	0,150	2,186	95,145
" mais	0,189	0,004	0,652	0,256	0,050	0,054	0,106	0,006	2,708	96,015
" fave	1,656	0,050	0,624	0,209	0,022	0,226	0,034	0,080	0,220	96,879
" piselli	0,255	0,000	0,750	0,542	0,087	0,240	0,537	0,004	0,996	95,029
" vecchie	0,810	0,052	1,955	0,524	0,052	0,280	0,122	0,084	0,442	94,899
" lenti	0,420	0,035	2,040	0,119	0,054	0,180	0,058	0,049	0,686	96,101
Erba <i>Genista tinctoria</i>	0,450	0,042	0,182	0,061	0,031	0,120	0,067	0,042	0,420	98,565
" <i>Lotus corniculatus</i>	0,575	0,086	0,665	0,101	0,022	0,081	0,095	0,090	0,115	98,372
" <i>Medicago lupulina</i>	0,169	0,078	0,644	0,094	0,056	0,091	0,217	0,117	0,048	98,506
" <i>Lathyrus pratensis</i>	0,515	0,025	0,707	0,097	0,021	0,246	0,027	0,058	0,032	98,492
" <i>Polygonum sagopyr.</i>	0,552	0,062	0,704	1,292	0,075	0,288	0,217	0,095	0,140	96,757
" <i>Leontodon taraxac.</i>	0,500	0,080	0,181	0,005	0,061	0,028	0,061	0,104	0,562	98,820
" <i>Plantago lanceolata</i>	0,717	0,067	0,427	0,025	0,061	0,063	0,115	0,066	0,504	98,157
" <i>Poter. sanguisorba</i>	0,550	0,050	0,555	0,254	0,001	0,146	0,040	0,046	0,120	98,460
" <i>Juncus bolhnicus</i>	1,258	0,545	0,436	0,085	0,017	0,034	0,076	0,025	0,298	99,119
" <i>Pimpinella saxifraga</i>	0,409	0,038	0,758	0,125	0,008	0,445	0,259	0,056	0,040	97,884

Esaminando altre analisi, benchè discordino alquanto dall'esposto Prospetto dello SPRENGEL, ne confermeranno sempre la presenza di sostanze materiali. Nel LIBRO I° al CAPITOLO IX ho riferite alcune analisi di ceneri di vegetali ed insieme ho designato le sostanze terrose, alcaline e metalliche scoperte dai chimici nei vegetabili. Ora non mi cale di esaminare quali e quante entrino nella formazione delle loro varie specie, e mi basterà fissare l'attenzione dell'agronomo sulla quantità in massa di sostanze *materiali* in confronto dell'*organiche* onde le piante in genere si compongono: e questo per fornire altra diretta prova della necessità degli *acconciamenti*.

261. La **proporzione** di *sostanze materiali*, così all'indigrosso, rispetto alle *organiche* che riscontrasi nei raccolti, può desumersi dal seguente Prospetto i cui dati per affermazione del MALAGUTI sono veri, e tolti da estese coltivazioni (1).

PROSPETTO

di generi raccolti con avvicendamento di cinque anni

Anni	GENERI	RACCOLTI		MATERIE dei raccolti	
		per ettaro	secchi	organiche	minerali
		Chilogr.	Chilogr.	Chilogr.	Chilogr.
I	<i>Pomi di terra</i>	12800	5085	2061,6	125,4
II	<i>Frumento</i>	1545	1148	1120,5	27,5
	<i>Paglia di frumento</i>	5052	2258	2099,9	158,1
III	<i>Trifoglio</i>	5100	4029	3718,8	310,2
IV	<i>Frumento</i>	1650	1418	1584,0	54,0
	<i>Paglia di frumento</i>	3770	2790	2594,7	195,5
V	<i>Rape</i>	9550	716	661,6	54,4
	<i>Avena</i>	1544	1064	1021,4	42,6
	<i>Paglia d'avena</i>	1800	1285	1217,6	65,4
	Somme . .	40418	17791	16780,1	1010,9

Il pratico può subito rilevare dal presente Prospetto, che se al campo del frumento restituirà la paglia nel concimarlo, le sostanze minerali estratte dal fondo mediante i grani del frumento, a poco riduconsi. Conoscerà però la falsa strada seguita da coloro i quali forniscono ai prati concimazioni provenienti da lettiera di paglia; benchè poi in primavera vadano a ricattare coi rastrelli quella che la Provvidenza consentì vi rimanesse. D'altronde rifletterà che nel

(1) MALAGUTI, LEZIONE X, Ediz. cit., pag. 108.

riferito Prospetto le sostanze organiche ne rappresentano quelle unicamente separate dalle minerali per mezzo della combustione: onde nel precedente dello SPRENGEL più esattamente le medesime sono designate siccome le parti combustibili del vegetale, ed in più luoghi ho fatto avvertire che le ceneri non rappresentano la quantità complessiva delle sostanze materiali. Ma sarebbe superfluo ripigliare coteste discussioni: nelle speciali trattazioni delle diverse piante si dirà degli elementi a ciascuna essenziali, o puramente utili, direi quasi accessori. Trattando in genere degli *acconciamenti*, era solo indispensabile rifermarne l'importanza, e lo studio attuale verte unicamente sulle norme pratiche e generiche di apprestarli al terreno.

262. Riassumere tuttavolta il novero delle sostanze materiali rinvenute nelle piante, non riuscirà disutile per confrontarle colle materie designate dai georgici come subbietto d'acconciamento o d'ingrasso, secondochè vennero dai medesimi variamente definite. Riconsiderata, poco stante, la parte o le funzioni nell'alimentazione dovute alla sostanza *eterea*, dalla CHIMICA AGRARIA dedotto il novero delle sostanze materiali rinvenute negli esseri vegetabili, noterò le pratiche atte a rifornirne il terreno che difettasse di quelle più essenziali alla vegetazione. Rammenti il lettore che nello stesso terreno diverse specie di piante offrono diverse qualità di ceneri: e si notò quali si distinguano principalmente, 1° per abbondanza di principii alcalini, *ceneri alcaline*; 2° per copia di principii terrosi, *ceneri terrose*; 3° ricche di fosfati, *ceneri fosfatiche*; 4° ridondanti d'acido silico, *ceneri silicate*. Se questi principii possono evidentemente restituirsi al terreno mediante le paglie, foglie e residui vegetali impiegati nello sterno o compresi nel letame di stalla, gli è tuttavolta indubitato che, ad esempio, un suolo povero di silice offrirà produzioni limitate di cereali, e sempre d'anno in anno più povere se stiasi contenti a quella restituzione fornita dalle paglie. L'esempio delle *marne* n'offre sperienza incontrovertibile: conciossiachè quantunque ricche di calce, dopo alquanti anni l'efficacia di cotesto *acconciamento* decresce, finchè del tutto vien meno.

[3] In quale stato apprendansi dalle piante i loro alimenti.

263. L'assimilazione non vuolsi confondere coll'*apprendimento* o *apprensione* che si dica: e le ragioni stanno nel V e VII LIBRO. Ora poi riguardasi unicamente alle sostanze minerali, e queste più specialmente si paiono dai vegetabili *apprese* senza venire *assimilate*, cioè convertite in propria materia organica. Un uomo può, nè di rado inghiotte pezzetti di metallo, o di terra tra gli alimenti; cotali estranee materie non valgono a nutrirlo, e il più sovente si espellono nelle deiezioni: lo che non toglie talvolta l'accidentale permanenza nell'individuo d'alcun pezzetto; e discendendo agli animali, convien leggere in una egregia dissertazione dello ALESSANDRINI (1) quanto frequente s'avveri rinvenimento di aghi ne' visceri dei bovi. Non meravigliamo adunque se nei

(1) Mem. della SOCIETÀ' AGRARIA DI BOLOGNA, Vol. 1, pag. 105.

vegetabili può accadere lo stesso. Se non che l'animale prende a dirittura corpi solidi oltre i liquidi, e nello stato in cui li rinviene, triturandoli, e dissolvendoli con appropriati organi. Invece la pianta non può riceverli che in istato di dissoluzione, e quindi il terreno potrebbe contenere i materiali necessari per un vegetabile, e questo non profittarne, perciocchè non fossero quegliino solubili.

264. Della quale **solubilità** si tenne conto a sufficienza nel 1° LIBRO e ne dipende la ragione del poco successo conseguito alle volte dai coltivatori nello applicare al terreno elementi materiali di cui difettava. Per quanto m'adoperei in queste tecniche norme di sporle quasi isolate, e indipendenti dai principii teorici addietro disputati, conciossiachè non farebbe utilità chi le venisse applicando senza quelli memorare a razionale guida di queste, perciò non isparmio d'epilogar di certa guisa le prenozioni additate, affinchè il pratico utilmente operi ed assennatamente. Ricordo adunque che le sostanze minerali, oltre all'ufficio fisico o meccanico di cui si trattò nei CAPITOLI XXI e seg. dell'antecedente LIBRO, hanno eziandio quello di alimentare il vegetale, e procacciare al terreno tale grado di fertilità, che, se ad una giornata o biolca (ettari 0,38) di terreno un po' forte, come esprime il GIOBERT, « sono necessarie per fertilizzarla » otto carra di concime, conviene impiegarne dodici per egualmente fertilizzare « una giornata di terra, della prima più fredda, più tenace, più forte, più ricca » d'argilla nella costituzione di essa. In generale vuolsi adoperar tanto maggior quantità di concime, quanti son più grandi e ben caratterizzati i difetti « di un terreno » (1). Lo che riferma due gravissimi principii, cioè:

1° Gli **acconciamenti** riescono essenziali *direttamente* alle piante perchè forniscono sostanze destinate ad incorporarsi colle medesime e delle quali era difetto nel suolo.

2° Gli **acconciamenti** profittano *indirettamente* alle piante, in quanto recano sostanze minerali opportune per rendere le sostanze organiche esistenti o introdotte nel terreno, atte a passare nel circolo della vegetazione.

Il **corollario** che ne discende consiste nello stato in cui deono trovarsi dette sostanze inorganiche, affinchè il duplice loro ufficio anzidetto s'adempia.

[4] Di qual modo s'hanno a distinguere.

265. La **classazione** di tante sostanze sì diverse per natura ed effetti, reclama innanzi tratto una preliminare nozione delle medesime, e l'addurre le classazioni de' più celebri scrittori, in forza della disparità de' loro pareri che ne scate, giustifica e chiarisce quella già da me preferita, e per altre teoriche ragioni argomentata. Anche in subbietto che sembra a prima giunta così chiaro e pratico, i Prospetti seguenti delle svariate classificazioni dimostrano confusione, incertezza, e talora contraddizioni manifeste nello stesso autore. Dopo le teoriche investigazioni comprese nella Prima Parte delle presenti ISTITUZIONI, non occor-

(1) GIOBERT, *Mem. cit.*, Tom. I, pag. 312.

rebbe aggiugnere ulteriori chiarimenti; tuttavia il benivole lettore non si arrangi se tengo indispensabili poche linee, affine di riassumere il preciso significato de' vocaboli ora in questione (1).

266. Acconciamento risulta abbastanza distinto da *Ammendamento* pel sin qui detto. Ma può scorgersi ne' Prospetti che seguono, quanto fosse necessaria cotale distinzione per non confondere, acciò il ripeta, il lavorare, l'irrigare ecc. coll'apprestare al terreno materiali di cui difetta, e per ispecificare coteste sostanze d'inorganica natura ben diverse dai letami, concimi ed ingrassi d'organica origine.

267. Ingrassi, concimi, letami ecc. restano adunque di tal guisa ben distinti dal *marnare, gessare* ecc.

268. Stimolanti o eccitanti, per evitare di confonderli colle sostanze d'origine organica, chiamarono scrittori autorevoli le materie da me comprese negli *acconciamenti*. Materie per loro avviso incapaci di spontanea decomposizione, e di cui nondimeno sarebbero funzioni principali il reagire sugli organi delle piante e sulle sostanze organiche suscettibili di decomporsi. Gli *stimolanti* vorrebbe il LECLERC-THOUM che agissero nè come veri ingrassi nè come semplici *stimolanti*: cioè dunque non fossero quello che sono. Non potendo escludere che i loro principii costituenti deono riguardarsi come veri alimenti pel vegetabili, e che agiscono sia sulla *potenza* sia sulla *ricchezza* del suolo, tuttavia si pretende che non accrescano quest'ultima sua proprietà.

269. Ma potenza e ricchezza non ho io già detto che significhino? La *potenza*, chiamata dal GASPARI *attività*, ovvero *forza* dal BRIAUNE, compendia nell'idea del VOGHT tutte le proprietà più essenziali per comporre un terreno buono, eccellente, però fatta astrazione dai principii di fertilità che potesse contenere. La *ricchezza* invece, la quantità di cotali principii *fertilizzanti*. Nel IV LIBRO si rende manifesto la *potenza* del suolo costituire la sua perfetta composizione fisica, e la *ricchezza* la sua perfetta attitudine chimica a produrre. Onde poi dall'una e dall'altra congiuntamente risulta la *fertilezza* o *fertilità* del terreno. È impossibile ammettere che tutta la *silice* che rinviensi in ispecie nella paglia de' cereali, vi sia stata introdotta per istimolare la loro vegetazione: come il *fosfato di calce* non istà nelle ossa animali per istimolarle, sì bene per costruirle, non dissimigliantemente avviene della *silice*. Con tutti gli ammendamenti in precedenza descritti si venne grado a grado arrecando al terreno le qualità costitutive della sua vera *potenza*: ora quelli succedono destinati a fornirgli la *ricchezza*, onde da coltivabile si renda produttivo. Può stare la *potenza* senza la *ricchezza* o viceversa? La risposta sorte dalla bocca del villico quando afferma, ad esempio, il tal terreno è *buono*, ma è *magro*, ovvero quel terreno è *grasso*, ma cattivo perchè troppo forte, o non iscola ecc.

270. Il fertilizzare, o vuoi la *fertilizzazione* del terreno, sarebbe dunque congiugnere all'ammendamento fisico gli acconciamenti, ingrassi ecc. Ma generalmente si restringe all'addizione degli elementi necessari all'alimentazione vegetale, supponendo già il terreno nella sua normale fisica condizione. Quindi

(1) In ispecie, per la ripetuta ragione della posteriore pubblicazione de' LIBRI III, V e VII della Parte Teorica di queste ISTITUZIONI.

in questo più ristretto senso, forma il secondo elemento fondamentale per ridurlo da *coltivabile* a *produttivo*. Quest'antichissima pratica si volle chiamare *coprologia* (1) dal GASPARI, che poi vi sostituì l'indicazione di *alimentazione vegetale*, mentre altri tentarono di chiamarla *euforide* o *euforismo* (2). Lo scopo di coteste denominazioni sarebbe di riassumere sotto un sol titolo ogni specie di sostanze, sia che ammendino, o stimolino, o ingrassino il terreno: o in altri termini tanto i materiali inorganici che le moltissime sostanze organiche capaci di fertilizzarlo. Prendansi ad esame le diverse distinzioni adottate da parecchi tra i più celebri autori: giacchè quantunque Filippo RE non ammettesse alcuna divisione metodica « fermo nell'avviso che il metodo più sicuro, se non il più « glorioso... sia quello di presentare dei fatti... preferendo sempre la storia » (3) tuttavia non riuscirebbe razionale il procedere a cotesta storia senza classarne di qualche guisa i subbietti cui si riferisce.

271. Divisione del THAER. Chiamandoli in genere *ingrassi* o *ammendamenti delle terre*, così li distinse:

I. INGRASSI ANIMALI. *Escrementi, Urine, Letami, Composti, Lettiere* ecc.

II. INGRASSI VEGETALI. *Piante sovesciate, Spoglie di vegetali, Terricci, Torba.*

III. INGRASSI MINERALI. *Sabbia, Calce, Marna, Gesso, Sali, Acidi, Ceneri* ecc.

272. Divisione del CHAPTAL. Due sole classi, cioè:

I. INGRASSI nutritivi che forniscono alimenti alle piante. *Letame, Urine, Ossa, Corna, Cenci.*

II. INGRASSI nutritivi che solamente eccitano gli organi digerenti. *Calce, Gesso, Ceneri, Sale.*

273. Divisione del GIOBERT. La riporterò per intero (4) cogli identici vocaboli da lui adoperati.

Ordine 1° INGRASSI NUTRITIVI.

Genere I. *Sostanze animali.*

Specie I. Avanzi di putrefazione. II. Ossa. III. Escrementi.

IV. Urina. V. Sterco di colombi ecc. VI. Ninfe de' bachi da seta. VII. Polvere della moresca.

Genere II. *Sostanze vegetali.*

Specie I. Piante sovesciate ecc. II. Foglie. III. Feccia d'uva.

IV. Avanzi di semi oleosi.

Genere III. *Sostanze animali vegetalizzate, e sostanze vegetali animalizzate.*

Specie I. Letame di cavalli, muli ed asini. II. Letame di bestie da corna. III. Di pecora ecc. IV. Di porco.

Genere IV. *Sostanze terree ripiene di materia animale e vegetale.*

(1) Da *κopro* concime, *λογος* discorso.

(2) Da *Ευφορο*, fertile, ferace, fecondo.

(3) F. RE, *De' Letami* ecc. *Saggio* ecc. PROEMIO.

(4) GIOBERT. *Ricerche chimiche ed agronomiche intorno agl'ingrassi* ecc. *MEMORIA* della R. Soc. Agr., Vol. V, pag. 8. TORINO MDCCXC.

Specie I. Terriccio animale e vegetale. II. Carbone. III. Ceneri di vegetali. IV. Fango, melma. V. Torba. VI. Fuligine. VII. Terra residua del bianchimento della cera.

Ordine II. INGRASSI TERROSI dividenti e conglutinenti.

Genere I. Marna.

Specie I. *Terra calcare*. II. *Conchiglie*. III. *Calce viva*. IV. *Gesso*, *Selenite*. V. *Marna calcare*. VI. *Polvere delle strade*.

Genere II. Quarzoso.

Specie I. *Quarzoso*, *Selce*; *terra quarzosa e selciosa*; *Sabbie*. II. *Lava*.

Genere III. Argilloso.

Specie I. *Argilla o terre argillose*. II. *Schisti*. III. *Lavagna*. IV. *Steatite*.

Genere IV. Muriatico.

Specie I. *Terra muriatica selenitosa*. II. detta *bituminosa* (1). III. detta *mista di terra e di fango*.

Genere V. Metallico.

Specie unica. *Arsenico*.

274. Divisione del SINCLAIR. Novera le sostanze riconosciute dall'esperienza, proprie ad animare o conservare la fertilità del terreno, ed a renderlo in qualsiasi modo più favorevole alla vegetazione, distinguendole in 6 classi.

I. INGRASSI PUTREFATTIVI. *Letame ecc.*

II. AMMENDAMENTI CALCARI. *Calce calcinata*, *Calce polverizzata*, *Ghiaia calcare*, *Creta*, *Marna*, *Conchiglie marittime*, *Residuo di saponerie*, *Gesso*.

III. AMMENDAMENTI TERROSI. *Terra*, *Torba*, *Argilla*, *Sabbia*, *Argilla calcinata*, *Limo di mare*, *Polvere delle strade*.

IV. INGRASSI VEGETALI. *Erbe marine*, *Erbe d'acque dolci*, *Residui di birrarie*, *Panelli d'oleifere*, *Corteccia de' conciatori*, *Sovesci ecc.*

V. AMMENDAMENTI DIVERSI. *Sale*, *Fuligine*, *Residui di manifatture*, *Ributti di miniero di carbon fossile*, *Residui di forni da calce*, *Ingrassi per copertura*.

VI. COMPOSTI.

275. Divisione del THOUIN. Quattro grandi divisioni:

I. SOSTANZE MINERALI. *Composti calcari*, *Composti silicei*, *Composti aluminosi*, *Composti diversi*.

II. SOSTANZE VEGETALI. *Fusti*, *Rami*, *Scorze*, *Foglie ec.*

III. SOSTANZE ANIMALI. *Cadaveri*, *Sostanze diverse*, *Letami*.

IV. SOSTANZE MISTE. *Terricci*, *Urati*, *Scopature*, *Ceneri*, *Terre*.

276. La divisione del DECANDOLLE risponderebbe alla distinzione tra sostanze inorganiche ed organiche, avendo nella qualifica d'INGRASSI animali, vegetali e misti riposte tutte l'ultime, e in quella d'AMMENDAMENTI le prime, se queste non comprendessero nell'*addebbiamento* in certa porzione anco ele-

(2) Il Pfannesteln de' contadini Wurtemberglesi.

menti sviluppati dalla combustione di vegetali. Del resto ecco le sostanze minerali da lui calcolate per *Ammendamenti*; *Pietre, Sabbia, Argilla, Marna, Calce, Muriati di soda e di calce, Ceneri, Gesso, Debbio*.

277. Divisione dello SCHWERTZ. Più estesa delle precedenti, distinguesi in 7 classi:

I. INGRASSI ATMOSFERICI. *Acqua, Aria.*

II. INGRASSI ANIMALI. *Cadaveri, Residui di fabbriche, Ossa.*

III. INGRASSI VEGETALI. *Erbe selvagge, Cotiche ecc.*

IV. INGRASSI ANIMALI E VEGETALI. *Lelami, Escrementi umani, Colombina, Stabbio.*

V. LETTIERE. Fertilizzanti: *Paglie, Foglie ecc.* Assorbenti: *Terra, Sabbia, Acqua.*

VI. INGRASSI LIQUIDI. *Acqua, Orina, Pantano ecc.*

VII. INGRASSI MINERALI O TERROSI. *Calce, Creta, Marna, Gesso, Residui salini, Terra.*

278. Divisione del MARTIN. Ecco l'ordine secondo il quale ha trattato delle materie in questione (1).

AMMENDAMENTI. *Marna, Argilla, Sabbia, Creta, Debbio, Lavori, Irrigazioni.*

INGRASSI: 1° *Animali*; 2° *Stercoracei*; 3° *Agghiaccio*; 4° *Ingrassi misti*; 5° *Ingrassi vegetali*.

INGRASSI INORGANICI. 1° Detti semplici: *Gesso, Fosfato di calce, Carbonato di calce, Nitrato di calce, Idroclorato di calce, Solfato di soda, Sale marino, Salnitro, Soda e Potassa.* 2° Detti, composti: *Fuligine, Ceneri, Liscivia di lavandai, Melma di mare, Rottami di fabbriche, Calce.*

279. La divisione del BOUSSINGAULT forma due grandi classi:

I. INGRASSI. *Escrementi, Paglie ecc.*

II. INGRASSI MINERALI O AMMENDAMENTI. 1° *Calcarei. Calce, Marne, Ceneri.* 2° *Sali alcalini. Nitrato di soda.* 3° *Solfato di calce.* 4° *Sali ammoniacali. Cloridrato d'ammoniaca, Fosfato d'ammoniaca, Solfato d'ammoniaca, Carbonato d'ammoniaca.*

280. La divisione del GASPARI adottata, ossia l'ordine secondo il quale ha trattato delle diverse sostanze fertilizzanti, può comprendersi nel seguente Prospetto.

I. ALIMENTI AZOTATI. 1° *Sali*; 2° *Avanzi d'animali*; 3° *Materie escrementali*; 4° *Ingrassi vegetali*; 5° *Ingrassi composti*.

II. ALIMENTI CONTENENTI CARBONIO. *Torba ecc.*

III. " " ALCALI MINERALI. *Sali di Potassa, Soda, Ceneri.*

IV. " " SOLFATI. *Ceneri piritose, Solfati di ferro.*

V. " " CALCE. *Calce, Marna.*

281. Divisione del GIRARDIN e DU BREUIL. Dopo riposta la *marna* e la *calce* insieme coll'*argilla* e la *silice* tra gli *ammendamenti*, distinguono nel seguente modo gl'*ingrassi*, sotto il qual nome comprendono « tutte le materie di

(1) Trattato completo ecc. de' mezzi di migliorare i terreni, e degl'ingrassi, del sig. MARTIN. MILANO, tipi RUSCONI 1831.

« qualunque natura sieno, necessarie alla vita delle piante, e che concorrono
 « direttamente sia mercè la loro decomposizione, o mercè l'assorbimento imme-
 « diato al grande atto della nutrizione (1) de' vegetabili ».

I. INGRASSI MINERALI O SALINI. *Solfato di calce — acido solforico — ceneri — sale marino — fuligine — debbio.*

II. INGRASSI ORGANICI. *Del regno vegetale — del regno animale.*

III. INGRASSI MISTI. *Letame.*

282. La **divisione** del PAYEN, adottata nel suo *Sommario d'Agricoltura* non appare ben differenziata, perchè nello stesso CAPITOLO comprende nozioni sul terreno, *ammendamenti ed ingrassi minerali*. L'ordine da lui seguito può riassumersi tuttavia come segue:

1. *Carbonato di calce; marne e sabbie di mare.* 2. *Gesso.* 3. *Fosfato di calce: ceneri di legno e di torba.* 4. *Ceneri nere e rosse di Picardia.* 5. *Sali solubili; materiali salnittrati, in cui comprende i sali calcari solubili, i sali ferruginosi, e gli azotati o ammoniacali.*

283. La **divisione** del GAUTIERI (2), quantunque più antica di molte di sopra descritte, la tenni in ultimo perchè più compiuta, e per avventura la più appropriata. Non la riporterò per disteso, ma il solo epilogo che n'offro basterà per argomentarlo.

Classe I. CONCIMI ANIMALI. — *Cadaveri, parti integranti, Sterco, Orine, Sostanze diverse. = Animali, miste con vegetali: miste con minerali: miste con vegetali e minerali.*

II. CONCIMI VEGETALI. — *Secchi, Sovesci, Raccolti verdi, putrefatti, soggetti a decomorsi: misti con altri vegetali: misti con minerali: con animali e minerali.*

III. CONCIMI MINERALI. — *Misti con animali, misti con vegetali, misti con animali e vegetali. Terre, Pietre, Alkali metallici, Sali neutri, Combustibili fossili, Minerali misti con altri minerali, Minerali con animali (3).*

284. Altre **classazioni** potrei citare (4), ma le accennate bastano per dimostrare in ispecie le diverse opinioni sulla distinzione degli ingrassi e letami dalle altre sostanze impiegate per fertilizzare. Tra le molte teoriche adottate per

(1) *Cours Elém. d'Agric.* par MM. J. GIRARDIN et A. DU BREUIL. PARIS 1850, Tom. I, pag. 196 a 374.

(2) GAUTIERI. *Prospetto de' concimi europei.*

(3) In questa terza Classe sembrano ripetuti i concimi minerali misti. Ma ne' primi misti con animali comprende terre cimiteriali e nitrose, parimenti di stalle, letamai, scopature di ospedali, caserme, piazze, pollai ecc., acquamadre de' nitrai, residui di fabbriche d'ammoniaca, salamoie, liscivie, carbon pesto. Al contrario negli ultimi misti con animali ripone tnerostaz. di conchiglie, pesci, calce con sugo di letame, terra da folla, e terra de' formicai.

(4) Ad esempio, ne trattano il KIRWAN (*Risposta al quesito: quali sieno i concimi più adattati ecc.*). TSCHIFFELLI, *Sur la nourriture des Bestiaux etc., et sur la composition et les grands avantages de l'engrais suisse*; e il BAHREN (*Sist. de' concimi naturali ed artificiali*); il LAMBRUSCHINI, *Mem. intorno gl'ingrassi*; il SOMMERWILLE, (*Quadro compiuto de' concimi*); B. LORENZI (*Del tempo migliore di letamare*); L. A. DE SYPRIAN (*Risposta al quesito sulle cause della putrefazione delle sostanze animali e vegetali*); il GIOBERT (*Trattato d'Agric. fisica e chimica*); il BURGHARD-LASSON (*Sulla costruzione delle forze da concime*); il FISCHER (*Tratt. della concimazione ecc.*); il TAB-
 BOD, il MARI (*Atti de' Georgofili*) ecc. ecc.

chiarire la specialità degl' ingrassi, l'idea tenuta dal ROZIER per fondamento della sua gloria avvenire, vuolsi riporre tra le più singolari, consistendo nel riguardarli come esistenti allo stato saponaceo, ovvero obbligati ad assumerlo. Del che verrà discorso più innanzi. Ora basta il conchiudere offerendo quella classificazione che si pare la più naturale, essendo indubitato che la fisica differenza delle diverse sostanze, dee produrre somma differenza d'azione nello sviluppo de' vegetabili. Sin da' tempi di TEOFRASTO si attribuivano particolari virtù alle diverse specie di alimenti forniti alle piante, onde i residui di pelli conciate asperse di orina riputavano ingrasso valevole a tramutare selvatiche piante in domestiche. Lo studio anzi degli *acconciamenti* vuol essere più accurato, perciocchè somministrando al terreno qualunque sostanza organica, siamo certi di recargli elementi di fertilità, mentre l'aggiugnere al medesimo una sostanza minerale può qualche volta riuscir dannoso, soventi poi spesa di tempo o danaio sprecata.

285. Dal **confronto** delle preallegate *divisioni* o *classazioni*, il lettore sagace avrà rilevato la quantità delle *sostanze materiali* designate ora sotto il titolo d' *ingrassi*, ora sotto quello d' *ammendamenti* o *stimolanti* ecc., e conviene vedere negli autori stessi la varia importanza da loro attribuita alle medesime. Seguendo le nozioni esternate di FISICA AGRARIA (LIBRO I, CAP. VII) sulla natura de' corpi, tutto che si pertenga a materiali inorganici, si palesa procedente dalla *sostanza eterea* o dalla *materiale*: e questa poi s'offre allo stato *aeriforme*, *liquido* o *solido*. Rispetto ad *acconciamenti* aeriformi, veggiamo lo SCHWERTZ (§ 277) designare una classe d' *ingrassi atmosferici*, ma rispetto alla *sostanza eterea* si parrà di leggeri alquanto stranio il farne subbietto di *acconciamenti*. Tuttavolta non ci parlano eglino il DECANDOLLE (§ 276), il MARTIN (§ 278) ecc. dello *addebbiamento*? Ma ritornerei su questione già per me ventilata: onde restringomi alla semplice *classazione* per mia stima meno dell'altre arbitraria e incompiuta.

286. Classazione degli *acconciamenti*.

I^a Classe. Di SOSTANZA ETEREA, o IMPONDERABILI. *Calore* — *Luce* — *Elettricità* — *Magnetismo*.

II^a Classe. Di SOSTANZA MATERIALE, o MINERALI.

Specie 1^a. AERIFORMI. *Ossigeno* — *Azoto* — *Idrogeno* — *Carbonio*.

Specie 2^a. TERROSI. *Terra* — *Pietre* — *Sabbia* — *Fango* — *Melma*.

Specie 3^a. CALCARI. *Terra calcare* — *Marna* — *Calce* e suoi composti — *Conchiglie* — *Gesso* — *Selenite* — *Acque calcari selenitose* ecc.

Specie 4^a. QUARZOSI. *Terra silicea* — *Sabbia* — *Silice* e composti silicei — *Lava* — *Acque silicee* ecc.

Specie 5^a. ARGILLOSI. *Terra argillosa* — *Argilla* — *Composti Aluminosi* — *Schisti* — *Lavagne* — *Steatite* — *Acque aluminose* ecc.

III^a Classe. Procedenti dalle due SOSTANZE ETEREA o MATERIALE, o MISTI.

Specie 1^a. Prodotti della COMBUSTIONE. *Ceneri* — *Liscivie* — *Ceneracci* — *Ceneri piritose* — *Fuligine* — *Combustibili fossili* — *Terre bituminose* — *Ributti di carbon fossile* — *Ributti di fornaci da calce*.

Specie 2^a. Sali, ed altri prodotti di **COMBINAZIONE CHIMICA.** *Sale — Soda e suoi composti — Potassa — Fosfati — Solfati — Acido solforico — Alkali metallici — Metalli ecc.*

Limitandomi a norme pratiche, naturalmente ho dovuto riconoscere la minore importanza della I^a e III^a CLASSE in causa della difficoltà di effettiva applicazione, e dello scarsissimo uso che se ne fa o può farsene nell'arte del coltivare. Perchè poi anco gli acconciamenti della 1^a Specie della CLASSE II^a, cadono sotto eguale rilievo, perciò ne parlo disgiuntamente dall'altro specie della medesima I^a CLASSE. Per le quali considerazioni della importanza pratica degli acconciamenti in discorso, discende il tenerne distinto ragguaglio nella SEZIONE seguente degl' *imponderabili* e degli *aeriformi*, nella successiva de' *terrosi* ecc., dipoi in altra de' *calcarei* ecc., e nell'ultima infine de' meno usati.

[5] Riflesso economico.

287. La **quistione economica** richiede molta ponderazione dall'agronomo: perchè, ad esempio, per acconciare un terreno mancante d'argilla, potrebbe questa rinvenirsi solo molto distante, e qualche volta pagandone l'estrazione. Il GIOBERT però non dubitava di affermare: « Suppongo che pagarla bisogni « anche il doppio di quello che più da vicino costerebbe il concime. Tuttavia « ne compero, e la pago a carissimo prezzo: la conduco sul mio terreno. Considero che una carra d'argilla condotta sul mio terreno equivale a quattro « carra di concime. Considero che l'azion de' concimi sul mio terreno è soltanto « annuale, e che l'azione dell'argilla vale a fertilizzarlo per mezzo secolo » (1).

288. Tra gli **ammendamenti meccanici** di cui si fe' cenno nel Libro antecedente e questi di presente in discussione (conciossiachè gli *acconciamenti* possano dirsi di certa guisa *ammendamenti chimici*) la differenza nel dispendio risulterà nel fatto minima o nulla. Certamente per ammendare la soverchia tenacità d'un campo non ci vogliono meno di assai carrate di sabbia per ottenere sensibile effetto, laddove, ad esempio, due o tre carrate di cenere ne faranno prontamente lussureggiare un ettaro di prato. Ma senza considerare la diversità di costo della materia adoperata, tanto maggiore, per esempio, nel citato confronto rispetto alla cenere che alla sabbia (se questa non s'abbia troppo da lungi a trasportare), il saggio economo troverà, come dissi, poco divario di dispendio quando sappia calcolare su giuste basi economiche. L'azione infatti degli *ammendamenti* soltanto destinati ad emendare la composizione fisica del terreno, produrrà effetti di assai più lunga durata che non gli *acconciamenti* in discorso, i quali alcuna volta serviranno per avventura unicamente ad uno o due raccolti successivi.

289. Ma di tante sostanze **inorganiche** adoperabili per *acconciamento* riuscirebbe oltremodo lungo e noievole diciferare l'economico risultato di spesa e di utilità, per le innumerevoli circostanze di terreni, di luoghi ed

(1) GIOBERT, *Mem. cit.*, Tom. V, pag. 332.

altre da cui simiglianti risultamenti patiscono sì gravi modificazioni da offerire in certe condizioni sommo profitto ad un coltivatore, e grave discapito ad un altro. Non s'attenda adunque il lettore di rinvenire nella proseguente trattazione il preciso costo a lire e centesimi dell'acconciamento del *marnare*, e del *gessare*, e via dicendo, avvegnachè celebri moderni georgici, ad esempio negl'ingrassi computando i grammi d'azoto, non dubitino di proferire sentenze, non rade volte smentite, ove alcuno se n'appelli all'esperienza. Per verità non trapasserò all'uopo i dati generici utili a sapere per ogni fatta d'acconciamenti. Ma la perpicacia e la fredda ragione dell'agronomo dee con somma cautela deciderlo a cimenti di qualche importanza. Del resto replicherò unicamente uno de' migliori elementi di calcolo nell' VIII LIBRO avvertiti, e consiste nel saper apprezzare la durata dell'effetto che col proposto acconciamento si attende. Fa mestieri riguardarsi dall'errore in cui spesso incorrono taluni spendendo forti somme, e tutte rimandandole, per così dire, ad aumento del valor capitale del fondo. Invece fa d'uopo regularsi su questo principio; ad esempio, difetta il campo di elemento calcare: vi supplirò col dispendio di lire 200 rifornendogli acconciamento di marna. Se questa marna mi produrrà effetto sensibile per quattro anni, perchè il mio acconciamento sia un'operazione economica, il campo acconciato deve produrre un aumento annuo di rendita superiore al quarto del supposto dispendio, cioè maggiore di lire 50. Se l'offre minore, si risolverà in perdita, ed ancorchè il pareggiasse, non può tornare a grado, perchè anche l'operare per nulla, vale quanto operare a svantaggio.

SEZIONE II.

Degli Acconciamenti immateriali e degli aeriformi.

[1] Immateriale.

290. Immateriale dee in questo luogo intendersi in senso d'*imponderabile* (LIBRO I, CAP. VII). Adottai unicamente questo aggiunto per non confondere gli *acconciamenti* riferibili ad applicazione della *sostanza eterea*, con gli altri aventi natura di vapori e di gas, cioè alla *sostanza materiale* pertinenti. Ammessa la proprietà nel *calorico*, nella *luce*, nell'*elettrico*, di entrare come parte costitutiva ne' corpi organici, tenuto per principio non incontrovertibile, ma del pari nè meno suscettivo di argomentato negamento (LIBRO V), che gli esseri organici per compiere il loro sviluppo hanno mestieri di appropriarsi certa dose di *sostanza eterea* (LIBRO I, § 2519), altrimenti fanno stento o soccombono, discende ovvia inchiesta: V'hanno eglino mezzi ossia acconciamenti per sopperirvi? Ogni buon pratico se ne dovrà sogghignare; non però se troppo non ispero, il leggitore, posciachè al VII LIBRO avrà concesso benevolo attendimento. L'odierno secolo comandò all'elettrico di recare i suoi pen-

sieri da un punto all'altro del globo in minor tempo che non occorre per dichiararli: riterremo noi impossibile all'agricoltore in perpetuo, di fornire alle sue piante, se ne difettino, *luce, calore* od *elettrico*? Ma non tornerò su dispute teoriche, ristandomi, siccome porta il subbietto, a quanto havvi di pratico o pratichevole, e per campar menda d'iperboleggiare, mi torrò di colpa mentovando antiche usanze relative al *calorico*.

291. Il **calore**, tra tutti gli *acconciamenti*, non seppe certo dall'agricoltore applicarsi che nella coltivazione degli orti e de' giardini. Le *stufe*, le *serre*, i *letti caldi* costituiscono i mezzi, da descrivere a suo luogo, affine di procacciare alla vegetazione il calore senza del quale soffrirebbero e perirebbe. Per converso, perciocchè molti arbusti prosperino riparati dal sole, la maggior parte de' semi di piante arboree durante il calor del giorno ne' primordii del loro sviluppo soffrirebbero, e i vegetabili trapiantati, nelle prime settimane dopo il trapiantamento rimarrebbero similmente offesi dall'azione diretta de' raggi solari. Si annoverano da taluni per *acconciamenti* gl'ingegni usati per ovviare a cotale eccesso di calore. Senonchè scorrendo gli ammendamenti a difetti d'esposizione (LIBRO XII, CAP. XIX e XX) n'ho parlato a bastante. Di certa guisa però fanno eglino le funzioni eziandio d'acconciamento, in quantochè di qual modo si favorisce o dannifica dal calore l'essere organico? L'esterno freddo eccessivo lo avversa, perchè gliene sottrae porzione della interna dose che lo costituisce. L'eccesso contrario nuoce, perchè l'estremo calore penetra in porzione soverchia nel corpo organato. Nel primo caso poi si aggiugne l'aumento di volume de' liquidi interni che avviene pel congelamento (LIBRO I, CAP. VII) onde si dilacerano i tessuti. Ma sarebbe superfluità riconsiderare fenomeni negli antecedenti LIBRI a sufficienza investigati.

292. La **luce** ha un'azione, come s'è addietro dimostrato (LIBRO I e LIBRO V) che l'agronomo non dee confondere con quella del calore. In questo critico anno (1853) in cui il mais o granone riusciva così scarso ne' paesi privi di mezzi d'irrigarlo, nella secca stagione la pianta soffriva non solo pel calore della medesima, ma per la copia di luce tanto maggiore ne' dì sereni che negli annuvolati e pioviginosi. Dopo che lo HALES riconobbe che le piante traspirano di giorno, e nella notte invece crescono alquanto di peso, il SENEBIER e il GUETTARD istituirono sperienze dirette che rivelarono la perdita d'acqua sofferta dai vegetali esposti alla luce in confronto di quelli tenuti all'oscurità. Quindi se potessero in pratica eseguirsi *acconciamenti* di questo genere, sarebbero di due specie: aumentare, ed anche procacciare artificialmente la luce in alcuni casi, ed in altri renderla meno intensa. Ma non potendo riuscire per avventura pratichevoli che in colture d'orti e giardini, ne dirò ne' LIBRI relativi, bastando in questo luogo il presente cenno generico, perciocchè quelle speciali coltivazioni siensi tenute siccome rami e parti di queste agricole ISTITUZIONI.

293. Intorno all' **elettrico**, abbastanza mi sono spiegato nel LIBRO I, CAPITOLI VII e IX, e nel V LIBRO eziandio: laonde sarò pago di rimetterne alcun altro cenno trattando delle speciali colture, e di terminare per ora questo subbietto, rifermando il concetto sulla parte attiva e, per così dire, costitutiva, che deesi assegnare agli imponderabili nell'organismo vegetale avvegnachè sembri meno evidente che nell'animale.

294. Per esprimermi volgarmente, ogni corpo vuolsi considerare impastato, se inorganico, di *sostanza materiale* ed *eterea*, se organico, di *amendue* ed inoltre di *sostanza organica*. Non possiamo concepire un pezzo di marmo o di ferro totalmente privo di calorico; altrimenti le sue molecole, anzi i suoi atomi di carbonato di calce, o di ferro, sarebbero affatto aderenti, e non esisterebbe in essi minima *porosità* (LIBRO I, § 2045). A maggior ragione i corpi organici, tanto meno compatti, contengono, come più volte ho chiarito, la loro dose di *sostanza eterea*. Se, come diasi, l'esterna temperatura eccede a segno di aumentare eccessivamente quella dose, si alterano, e assai volte soccombono; simigliante sconcerto produce l'eccesso contrario, se perviene a sottrarre porzione notevole dell'accennata dose normale. Potenti effetti, quando si tratta del calore, ma non meno importanti, avvegnachè meno manifesti, rispetto alla luce ed all'elettrico. Temperare coteata superflua concorrenza, o riparare al difetto, ovvero perdita di *sostanza eterea*, costituirebbe l'*acconciamento* in questione. Salvo le accennate applicazioni per orti o giardini, per la coltivazione ordinaria sarà in perpetuo impossibile attuarne alcuna? Nelle successive trattazioni sulle colture delle varie specie di piante, dirò ciò che si è fatto, ciò che si è sognato e proposto per fattevole, e quanto infine si possa con sagacia ed economica cautela cimentare.

[2] Aeriformi.

295. *Acconciamento* è l'aria, disse il Bosc; però difficili a riconoscerai i di lei effetti, apprezzevoli solo da chi osserva con sagacia, e del continuo i fenomeni della vegetazione. E che si rileva egli osservandoli?

1° Le sementi della piopparte delle piante, nell'aria stagnante spuntare innanzi l'altre.

2° Le piante prossime a immondezze, macelli, letamai, vegetare (poste eguali tutte l'altre condizioni) più vigorose che altrove.

3° Le piante in atmosfera ricca più del solito di gas acido carbonico, similmente inorgoglire.

4° Molte piante nell'aria umida, o aria bassa, e nella così detta malaria svilupparsi con istraordinario vigore.

Io non pretendo insegnare all'agronomo di fabbricare gas artificiali e far loro lambire l'apparato foglioso di cui s'ammantano i vegetabili coltivati, affine di alimentarne e invigorirne lo sviluppo, e la feconda maturazione. Mi limito a fargli conoscere fatti preziosi, che forse tra non molti anni serviranno di stimolo a tentativi di acconciamenti aeriformi, appena col procedere della scienza verrà scoperto alcun modo di pratichevole esecuzione.

296. L'applicazione de' gas per ingrasso fu segnalata la prima volta, a mia stima, da giardinieri inglesi (1). Naturalmente non si conosce per anco il modo di farlo fuori di luoghi chiusi, come aranciere, serre, stufe ecc., ma l'impiego riesce facile e con pieno successo, purchè sia nella conveniente quantità,

(1) *Gardener's Chronicle*, 1850.

Istituzioni d'Agricoltura, V. III.

riuscendo fatale se soverchia (1). Il gas ammoniac (o più veramente carbonato d'ammoniaca, perchè cotesto gas nell'atmosfera si combina prontamente coll'acido carbonico) offre l'applicazione dell'ingrasso gassoso in discorso. In una serra lunga circa 14, o 15 metri, e in proporzione alta e larga (circa metri cubici 250 a 300) si frega e stropiccia, fino a consumarlo del tutto, un pezzetto di carbonato solido appena umettato, e del volume d'un soldo da 5 centesimi, sovra un pezzo di metallo alquanto riscaldato. Le minime particelle a mano a mano staccate dalla fregatura si gassificano prontamente, spandendosi per l'aria che ne accusa la presenza coll'odore ammoniacale. Le piante in breve col verdeggiare più intenso, col rigoglio che acquistano, manifestano l'efficacia di cotesto nuovo metodo d'ingrassare i vegetabili i quali, come avverte il giardiniere NAUDIN, si ammantano eziandio in questo caso di fiori più vaghi e coloriti, ma soffrirebbero se troppo si eccedesse nel fornir l'aria, in cui vivono, di quell'aggiunta d'ammoniaca. Or veggiamo altri fatti più speciali alla coltivazione ordinaria.

297. Caligine fittissima velava nel 1785 il purissimo cielo d'Italia, e stupenda vigoria sviluppava la vegetazione in quell'anno (2): nè di sterile lussuria fu cagione quella nebbia (che il LUPI ripeteva da eruzioni vulcaniche del Vesuvio, straordinarie) ma di rigoglio fruttuoso, onde ebbe l'anno stesso a riuscire fertilissimo. Nel LIBRO II (METEOROLOGIA AGRARIA) qualch'altro fatto di analoga importanza, ne manifesterà quanto influisca sulla vegetazione la composizione speciale dell'aria atmosferica. Di poi nel V LIBRO (BOTANICA AGRARIA) si rileverà che ponendo una pianta sotto la macchina pneumatica (LIBRO I, § 2237) se ne trae aria, e la prima è aria atmosferica. Certamente pel chimico (lo si rimarcò nel CAPITOLO VII del I° LIBRO) questa si compone costantemente di eguali principii elementari; ma per l'agronomo l'aria è un mare d'indefinito numero di altre sostanze minerali ed organiche, oltre l'ossigeno, l'azoto e l'acido carbonico. Nè sappiamo ancora quante volte tutte le accennate sostanze in miscuglio, in soluzione, o in sospenso nell'aria, rechino vantaggio; e se per opposito avversino la vegetazione. Quegli stessi principii elementari hanno poi azione così diretta sul di lei sviluppo, che gli incontrovertibili, comechè accidentali cangiamenti di proporzioni, meritano l'attenzione dell'osservatore.

298. L'acido carbonico infatti ha tale importanza nella vegetazione, che il pratico può farne pronto sperimento. Poste due piante a vegetare in pura sabbia quarzosa, o vetro pesto, inafflandone una con acqua distillata, e l'altra con acqua carica d'acido carbonico, quest'ultima vive assai meglio, ed assai più lungamente dell'altra (3). Chi può sapere se una minima diminuzione, o accrescimento dell'esigua dose, per così dire normale, d'acido carbonico, potesse eli-

(1) On conçoit toute l'importance que peut acquérir l'idée de donner aux plantes de l'ammoniaque à l'état gazeux pour les jardins maraîchers et les vergers sous verre, tels que ceux que l'on commence à établir sur quelques points de l'Angleterre. Tous les cultivateurs s'accordent à reconnaître la supériorité de ce nouveau genre de jardinage.... NAUDIN.

(2) LUPI, della Caligine del corr. anno 1783, e sulla vigorosa vegetazione ecc. FIRENZE, BENUCCI 1783.

(3) DECANDOLLE, *Physiol. veget.* PARIS 1832, pag. 74.

minare o prevenire quelle alterazioni morbose che invadono talora per estesissime contrade ora una famiglia di piante or un'altra?

299. Le **radici** che vivono in condotti d'acqua poveri d'*ossigeno* sono costrette, a stima di DE SAUSSURE, a moltiplicare la loro superficie mettendo quantità di piccole radici affine d'impadronirsi di maggior copia d'*ossigeno*. Il VAN-HILL avendo giacinti che mal riuscivano nell'acqua, li faceva vegetare egregiamente rovesciando nell'acqua stessa una boccetta di gas *ossigeno*, che veniva assorbito lentamente e recato alle radici (1).

300. Se gli **acconciamenti aeriformi** si paiono impratichevoli, quando intendasi direttamente correggere, o modificare d'alcuna guisa l'aria atmosferica a contatto delle piante, ne' limiti dell'ultimo accennato esperimento si rilevano possibili anco nella coltivazione ordinaria. Mentre il KENNERLY concima le sue terre unicamente con ingrassi liquidi, che spande ovunque la mercè di trombe, e condotti con artificiale congegno dispendiosissimo, non riuscirebbe per avventura, sulla scorta del VAN-HILL, agevole e proficuo render l'acqua d'irrigazione al loro ingresso ne' terreni, cariche di gas fertilizzanti, in ispecie dell'*ammoniaco* sì avidamente assorbito dall'acqua?

301. Un **letamaio** a cisterna, potrebbe servire con larga economia al supposto divisamento. Se non che il subbietto in questo caso riguarda piuttosto il diversi modi di concimazione, e torna quindi più opportuno il serbarne lo studio nel CAPITOLO dedicato agl'ingrassi.

SEZIONE III.

Degli acconciamenti terrosi.

302. **Sopratterrare** non vuol esprimere agrariamente se non l'ingegno di acconciar campi recandovi *terra, pietra, sabbia, fango, o melma*. Laonde per cinque modi lo si può fare, adoperando coteste cinque fatta di materiali.

[1] Terra.

303. **Ricolmando** un terreno, cioè riducendolo a superficie convessa nei modi avvertiti pel XIII Libro, in quel mezzo del campo che viene rilevato col terreno de' fianchi, o altro recatovi per renderlo colmo, per anni parecchi non si avvera quasi più l'uopo d'ingrassi. Una mano di terra rovesciata sullo strato coltivabile divien sì feconda da dovervi le biade allettare, e riuscir cadevole la canape. Per novella risaia, se nello agguagliamento de' quadri e scompartimenti avvien di trasportare molta terra in qualche bassura, il riso cotanto v'inorgoglisce da spegnersi per *brusone*. La *copertura* di terra tanto utile ai prati, non giova solo per guarentire le madri dell'erbe vivaci, cioè a dire la piota o

(1) *Trans. Soc. Hort. Lond.* 1812, Vol. I, pag. 233.

cotica erbosa dalle offese de' rigori invernali, ma ne aumenta la produzione di fieno, più fitto, più lungo e più saporito.

304. Le piante arboree similmente vantaggiano del *sopratterrare*. Ne porgerò esempio rilevantissimo che mi cade ogni giorno sott'occhio. Un'ampia boscaglia, comprende non pochi ettari, per magrezza di terreno e per colpa d'uomini mal vestita di meschinissime piante. Ove però, in seguito a costruzione di un tratto di strada, venne rigettata sui lembi la terra eccedente il piano stradale e quella ricavata nel creare i fossi contigui, avvegnachè terra di pessima natura, e poverissima, scorgesi cotal rigoglio nei ceppi boschivi che ne vennero *sopratterrati*, da non potersi estimare il loro provento nel futuro periodico taglio meno di cinque o sei volte maggiore de' vicini ove non giunse quell'accconciamiento eventuale. Eccetto i casi di piante arboree improvvidamente piantate troppo profonde, tutte, vuoi gelsi, olmi, o fruttiferi qualunque, per l'addizione di alquanti centimetri di terra, ancorchè adulte, notevolmente profitano.

305. Di pura terra ho voluto fin qui ragionare: conciossiachè i *terricci*, *composte* ecc. comprendono materiali d'origine organica, e non ispettano al presente subbietto. Il *sopratterrare* si limita all'addizione, o se più aggrada, *copertura* che si fa con terra, la quale però riesce più efficace se rimase per alcun tempo ammucchiata, e se si adoprà, per dirlo coi villici, stagionata. Nè lo stagionamento si vorrà trascurare in ispecie quando si tratti di terra fisicamente e chimicamente infelice: perciocchè tenendola rammucchiata per alcun tempo, poi quando a quando rivoltandola, guadagna nelle proprietà fisiche di sbriciolamento, e permeabilità, intantochè s'impregna di principii atmosferici, e la sua condizione chimica oltre ogni dire avvantaggia.

[2] Pietre.

306. Di ciottoli, tufi, ghiaie, ecc. si suole piuttosto avere impaccio, e jattura, che insufficienza dannosa. In altro luogo (LIBRO I, § 3013) colsi il destro di rimarcare la singolarissima tesi che il *terriccio* si migliori con addizione di ghiaia. Ma eziandio in altri incontri (LIBRO XIII, § 124) non mancai d'accennare a specie di ciottoli che possano realmente fertilizzare il terreno. Ne parlai similmente nell'aspetto di ammendamento fisico a terre eccessivamente tenaci, e come possano giovare rigando il sottosuolo di campi uliginosi con fosse cieche, il cui fondo si riempie di ghiaia o di ciottoli, secondo il descritto ingegno de' fognamenti.

307. I grossi sassi, le pietre qualche volta riescono utili;

I° Riscaldandosi per l'azione diretta del Sole, tendono ad elevare localmente la temperatura del suolo. Nelle vigne, nei dintorni di FOIX, vi si trasportano per affrettare la maturanza delle uve.

II° Nei terreni molto asciutti e sterili influiscono a conservare più a lungo l'umidità del suolo. Nella vasta pianura della CRAU in PROVENZA, tutta coperta di ciottoli, le pecore sollevandoli col muso vi pascolano tenere graminacee cresciute a quell'ombra.

Il primo effetto si valuta a modo nella BORGOGNA, che si riguardano dal togliere alcuna pietra dalle loro vigne. Il Bosc vide un campo affatto coperto

di pietre piatte, produrre buonissime raccolte di frumento, che divennero mediocri dopo ch'esse ne furono levate (1). Gli orticultori qualche volta ne' paesi assai caldi e secchi collocano pietre al piede delle spalliere per conservarvi l'umidità. In alcuni orti poi, eccessivamente infestati da talpe e zeccaiuole, trasportandovi numerose pietre si viene a capo di liberarsene, perchè s'impedisce loro di pertugiare e rivoltare il terreno. Il qual ultimo scopo si può tuttavia conseguire con mezzi migliori, come discorrendo degli orti sarà dichiarato.

308. Le **pietre** propriamente dette, non rade volte servirebbero d'utile acconcimento (2). Hanno arenarie ch'esposte ai geli ed all'intemperie si risolvono in sabbie non appieno infeconde, e per verità vantaggiose alle terre forti o tenaci. In generale però, sieno ciottoli, tuffi, o pietre qualunque, il servizio da sperarne in agricoltura, dipende dal loro pronto e facile disgregamento, dalla risoluzione più o meno perfetta nelle particelle terrose di cui si compongono. Senza questa condizione non negherò che utili effetti abbia taluno conseguiti, recando ghiaie e minuti ciottoli ne' loro campi; ma convien credere che ci fossero di composizione fisica infelicissima, ed a puri ciottoli e ghiaie l'agronomo avrà unicamente ricorso quando per necessità estrema non possa adoperare altrimenti.

[3] Sabbia.

309. La **sabbia** più acconcia per terreni argillosi, o almeno la più durevole ne' suoi effetti, è la *silicea*, perchè pochissimo solubile conserva indefinitamente le sue proprietà. La *sabbia calcare* forma invece non di rado una crosta solida alla superficie del suolo. In molti paesi d'ITALIA s'usa da tempo antico di porre dell'arena al piede delle giovani piante, in ispecie delle viti. Altrove, dissì come le sabbie offrano l'ammendamento diretto de' terreni soggetti a fendersi nella state, che secchi difficilmente si rifendono coll'aratro, che a lungo ritengono l'acqua, e allo spirare di venti formano crosta alla superficie con danno gravissimo dei seminati. Aggiugnerò doversi preferire la sabbia più minuta, spargerla ne' primi giorni autunnali ed appena sparsa sotterrarla coll'aratro, perchè dalle piogge, o dal vento non rimanga dispersa.

310. Il **sabbiare** diviene opera di concimazione, quando si adoperano le sabbie che le onde rigurgitano sulla riva del mare, perchè miste di materie organiche, e salate: pratica usata con molto profitto nei contorni d'YARMOUTH in INGHILTERRA. Vuolsi poi distinguere la *sabbia* dal *sabbione*, constando questo di globetti quarzosi, e quella di frammenti pure di quarzo, ma angolosi. L'acconcimento del *sabbiare* era poco usato, e commendatissimo da Filippo RE (3):

(1) Il ROZIER fece acciottolare una sua vigna a BEZIERS, e ne restò contentissimo.

(2) Nelle isole CANARIE, se vero narra il BERTHELOT, quando hanno cedri, aranci ecc. infecundi, collocano enormi pietre ove si dividono i rami maestri, e n'ottengono di farli fruttificare. Ma gli è probabile, come avverte il DECANDOLLE, che l'effetto dipenda dalla piega verso il basso cui vengono forzati dal peso delle pietre, que' rami, e tale pratica adempie alla curvatura che con altri ingegni e per lo stesso fine si procaccia alle fronde infruttifere.

(3) « Tale sostanza (la sabbia) dovrebbe impiegarsi più di quello si faccia ». Filippo RE, De' Letami ecc. Saggio. Capo XXVII.

dove si gode il sommo beneficio dell'irrigazione, se il terreno sia argilloso, o calcare, l'acconciarlo con sabbia sarebbe più presto necessario che utile. Conciossiachè se l'inaffiammento risulta quasi inesausta sorgente di abbondante produzione, in ispecie di foraggi, tuttavolta a lungo andare peggiora la costruzione fisica di cotali terreni, e il rifornirli, comechè a lunghi intervalli, di sufficiente quantità di sabbia, oltre al riparare a cotale pregiudizio, aumenterebbe il provento a modo di compensare il dispendio. In molte nuove piantagioni nei primi anni all'estivo tempo parecchi giovani alberi soccombono per lo screpolare del terreno, inconveniente che si torrebbe coll'acconciamento della sabbia. In altre, le tenere barboline alle prime piogge rimangono impiastricciate di terreno argilloso; che, disseccando, di certa guisa le strozza: e a questo pure si ripara quando, nel piantare, al terreno argilloso si mesce un poco di sabbia.

311. Il dispendio del presente acconciamento non dee intimorire l'agronomo, quando le distanze non risultino eccessive. Colla sabbia ne' terreni forti si procaccia tale miglioramento che molte volte supera l'efficacia di corrispondente quantità di letame: gli effetti poi, tanto per le stagioni troppo secche, come per le troppo piovigginose, perdurano di lunga mano più di quelli del concime. Nel VICENTINO ed alcun poco nel CREMONESE, nel REGGIANO e nel MACERATESE, il *sabbicare* vien dai migliori praticato. Ma chi può contare i terreni argillosi ch'esplorati a dovere offrirebbero a discreta profondità quella sabbia che si omette di adoperare, per la difficoltà del lungo trasporto?

[4] Fango.

312. La polvere delle strade raccogliesi da lungo tempo, come narra il GIOBERT, ne' contorni di NIZZA DELLA PAGLIA per coprirne i prati, non che nel REGGIANO e nel VICENTINO, siccome avverte Filippo RE. Il quale descrive in pratica singolarissima presso SORIANO nella CALABRIA, di gettarla in alto con pale in tempo d'estate perchè ricada su le foglie e frutti degli olivi, cui riesce profittevolissima (1). Il GIOBERT assegnava tale importanza al raccogliere la polvere delle strade, che affermava potersi con essa « risparmiare intieramente il letame che si usa sui prati » (2).

313. Il fango è polvere impastata coll'acqua di pioggia, allorchè si raccoglie nelle strade dell'aperta campagna. Viene impinguato dalle egestioni degli animali transitanti, ma non risulta così ricco quanto quello interno delle città. « Il fango, lamenta Filippo RE, viene egualmente della polvere, se non forse più trascurato, toltone nelle grandi città dove, come p. e. a BOLOGNA, chi incetta « sostanze letaminose ne fa conto ». Convien avvertire tuttavolta che cotali incettatori tengon conto del fango perchè mescendolo ad escrementi umani, o al letame comune, lo fanno pagare per tale. Quantunque il fango possa riuscire a governo di terreno sabbiosi, perchè oltre l'arricchirli di sostanze utili alla nutrizione delle piante, servirebbe ad emendarne l'eccessiva scioltezza, tuttavia nè polve nè fango non vuolsi pareggiare al letame, e molto meno ad umane egestioni.

(1) RE. De' Letami. Capo I.

(2) GIOBERT. Mem. cit., Vol. VI, pag. 174.

Quindi in generale il saggio agronomo userà con economia, facendo direttamente raccogliere polvere e fango; ma si riguarderà dal pagare a prezzo di letame quel concio di qualsiasi specie in cui pervenga a rilevare la preferenza di sostanze terrose, molto meno efficaci delle organiche, e di peso assai maggiore.

314. Della **polvere d'ala**, delle fanghiglie di fossi ecc. sarà da dire più a proposito insieme colle scopature, ed altri ammassi di origine organica, che non s'hanno a riguardare per semplici acconciamenti. Il fango, il ripeto, in alcune città trovasi tanto ricco di residui vegetali e animali da considerarlo quasi come ingrasso. Riesce anzi meraviglievole che mentre a GINEVRA e nelle FIANDRE cotali fanghi si appaltano con molto lucro delle Comuni, ed in altre città, a LIONE, per esempio, gli abitanti della campagna s'incarichino del trasporto a proprio vantaggio, a PARIGI invece, quantunque i suoi fanghi passino per vero ingrasso ed assai caldo, il loro sgombramento, per riferimento del Bosc, importasse una spesa immensa. Di presente 680 cavalli attaccati a 590 carri s'impiegano ogni giorno per trasportare fuori di PARIGI tale copia di fango e immondezze, da potersi estimare dal BARBAZ (1) a tre milioni di chilogrammi annualmente ceduti ai coltivatori de' dintorni. Questo confronto di vari esteri paesi dovrebbe servire di norma a città italiane che m'astengo di nominare.

[5] Melma.

315. Le **colmate di risiorimento** (LIBRO XII) vennero già da me commendate, non pel solo beneficio del successivo alzamento de' fondi depressi, sì bene eziandio qual mezzo di fertilizzazione. Nè ripeterò l'esempio degli allagamenti del *Nilo*, il cui prodigioso effetto deesi al limo che annualmente depone sul delta Egiziano. Aggiugnerò solo due parole del GIOBERT « Se s'ingrassino
« (i terreni) con quantità sufficiente di limaccio, la natura stessa e la costituzione de' terreni verrà emendata.... I terreni sabbiosi non trattengono abbastanza l'acqua: ma l'addizione del limaccio li dispone in maniera convenevole
« per trattenerla quanto sarà d'uopo. I terreni argillosi, i terreni freddi trattengono l'acqua di soverchio, e le loro molecole sono troppo aderenti: ma vedendo da questo limaccio interposte delle molecole calcari e selciose fra le
« molecole argillose, si diminuiscono i punti di contatto di quest'ultime, non meno che la loro aderenza, e la natura del suolo si muta: cosicchè esso non
« ritiene più l'acqua, se non quanto fa di bisogno, e il terreno è reso fertile per lungo tempo. Qual fondo di ricchezza pertanto ne' paesi ne' quali vi sono
« degli stagni, e delle acque fangose! Quali preziose carriere (cave) di marna!
« E qual economia di letame! » (2)

316. Nel citato LIBRO dimostrarai di qual modo fino alla vetta de' colli possano procacciarsi depositi di melma, oltre quella in tanti luoghi ritrovabile, negli alvei di acque correnti, di scoli, e condotti diversi. Ivi memorai pure l'utile pratica inglese di valersi del limaccio del mare, e mi parrebbe abusare la tolle-

(1) *Journ. d'Agric. prat.*, 3 Série, Tome II, pag. 50.

(2) *Ricerche chimiche ed agronomiche intorno agl'ingrassi ecc.* Mem. cit., Vol. VI, pag. 112.

ranza del lettore insistendo di nuovo sugli immensi vantaggi che l'uso delle torbide, e melme d'ogni specie potrebbe rendere siccome durevole e fondamentale acconciamento per tante e tante lande, ericeti, ed incolti che l'odierno secolo dovrebbe tramutare in superficie coltivata e produttiva.

SEZIONE IV.

Degli Acconciamenti calcari, degli argillosi e de' quarzosi.

317. La seconda classe (§ 286) comprende nella 3^a, 4^a e 5^a specie gli **ACCONCIAMENTI** che formano il subbietto di questa **SEZIONE**, la quale rimane quindi spartita in 5 **ARTICOLI**, contenenti le ristrette norme pratiche discendenti dalle teoriche nel IV **LIBRO** sviluppate. Nel qual **LIBRO** viene discussa la ragione delle pratiche ora da esporre, il cui successo offre tante contraddizioni ne' risultati presso i coltivatori, appunto cagionate dal non poter dirigere con sufficiente sapere le applicazioni dell'opere campestri in apparenza anche le più ovvie ad eseguire.

Art. I. Acconciamenti calcari.

318. L'**ordinamento** di quest' **ARTICOLO**, discendendo dalla premessa classazione (§ 286) si dispone di questa guisa:

- [1] Terra calcare.
- [2] Marna.
- [3] Calce e suoi composti.
- [4] Conchiglie.
- [5] Gesso.
- [6] Selenite.
- [7] Acque calcari e selenitose ecc.

319. Il **marnare**, lo **incalcinare** e il **gessare** comprendono tutte le specie di *acconciamenti calcari*, perciocchè il gesso non sia che un *solfo di calce* (**LIB. I, CAP. IX**), come la *marna* è terra più o meno doviziosa di *calce*. L'agronomo che analizzando i suoi terreni, li avrà trovati ricchi di principii calcari, crederà inutile l'occuparsi degli acconciamenti descritti nel presente **ARTICOLO**. Ma se pon mente che non si tratta ora di ammendare la costituzione fisica di un terreno, sì bene di rifornirlo degli elementi necessari per l'alimentazione vegetale, rammentando quanto fu teoricamente investigato sulla natura delle sostanze materiali rispetto allo stato o combinazione in cui deono trovarsi per entrare favorevolmente nella nutrizione delle piante, scorgerà di leggeri la ragione onde

l'applicazione diretta eziandio della pura calce può riuscire con successo in terreni calcari, siccome a ROVILLE (1) s'ebbe a sperimentare. Quindi la necessità della proposta distinzione tra la *terra calcare*, la *marna*, la *calce* ecc. perchè nella pratica non s'abbia ad incogliere nella mala riuscita che toccarono parecchi coltivatori nel far uso di questi acconciamenti.

[1] Terra calcare.

320. L'elemento calcare forma base de' terreni più fertili. Parlando della *marna*, il GASPARIN le attribuisce l'attività in causa del *carbonato di calce* che contiene, perciocchè questo si tramuti, mercè l'estrema divisione in cui trovasi, ne' sali per la solubilità loro assimilabili dalle piante. Ma la calce, siccome egregiamente s'avverte dal MARTRES (2), offre inoltre il vantaggio di decomporre i materiali organici di cui si trovi a contatto, e potresti aggiugnere di rendere fecondi certi terreni ricchi d'amo e tuttavia sterili rispetto alla produzione delle piante coltivate. Ad esempio, possiedi un prato cui fu somministrato abbondante concime, e tuttavia per altre condizioni, ora inutili a dichiararsi, produttore di erbe, o vuoi foraggi infelici che attestano l'acidità del suolo. Tra i migliori mezzi d'emendarlo, scegli la calce, per la sua *alcalinità*, e per la conseguente neutralizzazione di quel soverchio d'acido favorevole allo sviluppo de' *giunchi*, *acetosello*, *ossalidi* ecc.

321. La terra calcare trasportata sui terreni poveri troppo di carbonato di calce, non produrrà per intero gli effetti della calce in natura, nè quelli della *marna*, ma riuscirà sempre acconciamento utilissimo: dipende solo dalla quantità impiegata che quegli effetti si rendano aperti prontamente, o non breve tempo perdurino. L'essenziale avvertenza nelle opere di questo genere, allorchè reclamano trasporti lunghi e numerosi, consiste nell'eseguirli quando non si hanno altri lavori da compiere cogli animali, quando la stagione non consente altre occupazioni: giacchè il condurre poche carrate di terra per ettaro, non produce effetti sensibili, e quindi si risolve in tempo e danaro perduto. Al qual proposito non vorrei che l'agricoltore prendesse un granchio, per avventura attribuendo alla qualità della *terra calcare* il vantaggio recato piuttosto dalla sua quantità. Conciossiachè molte volte essa fertilizza il campo perchè aumenta la grossezza dello strato coltivabile: pel qual riflesso chi possiede terreni di poco fondo, a sottosuolo di ghiaie, o ciottoli, o lastre ecc., dovrebbe preferire sempre all'acconciamento fatto con calce, quello della *terra calcare*, semprechè questa col maggior volume venga a compensare la minor proporzionale ricchezza di calce.

[2] Marna.

322. Diversi nomi ottenne la *marna* presso gli scrittori georgici, secondo le sue diverse proprietà e mescolanze. *Terra argentaria*; *terra di purgo*; *marna sassosa*; *marna cretacea*; *m. calcaria*; *m. argillosa*; *marna da pippe* ecc.

(1) Ann. de ROVILLE. Vol. supplém., pag. 436.

(2) MARTRES L. Des Ammend. calcaires dans le Départ. des Landes.

Ripeterò intendersi sotto l'assoluta denominazione di *marna* (Libro IV) un miscuglio d'*argilla* e di *carbonato calcareo*, ma così intimo, e perfetto da non potersi artificialmente riprodurre (1). La sua caratteristica proprietà consiste nel dividersi e ridursi in polvere quando umettata, o anche solo esposta alle variazioni igrometriche dell'atmosfera; questo squagliarsi all'aria costituisce il vero carattere agronomico della *marna*. Hanno *marne* in apparenza compatte quanto il marmo, e nondimeno appena esposte all'aria si riducono in polvere, quanto quelle che da tempo soggiacquero all'influenza degli agenti atmosferici.

523. **Qualità** dunque assai diverse offrono in natura le varie specie di *marna* (2), benchè l'analisi chimica sappia spesso rinvenirvi gli stessi principii, o vuoi la identica composizione minerale. Tralascio di parlare del colore, onde alcune *marne* sono grigie, altre giallognole o rossigne, giacchè per l'ordinario nella *marna*, oltre la calce e l'*argilla*, s'aggiugne *ossido di ferro*, *silice* ecc. Avverta piuttosto l'agronomo che la *marna* può contenere ad esempio il 60 per cento di *carbonato calcareo*, e mostrarsi meno pregevole d'altra soltanto fornirne del 40 per cento. Questa condizione influisce tanto, che per osservazioni e sperimenti del LARTET, con due *marne* d'identica composizione chimica, venticinque carrate dell'una produssero gli stessi effetti di 200 carrate dell'altra (3). Il suo merito reale consiste nell'offerire compiuta permeabilità ed agevolezza agli agenti atmosferici di penetrarla ed investire di tal guisa le molecole calcari da lei contenute, che il *carbonato di calce* venga tramutato in sali solubili, e quindi atti all'alimentazione vegetale, cioè in *bicarbonati* e *nitrati di calce*.

524. La bontà della *marna* si misura pertanto dalla estrema divisione dell'elemento calcareo contenutovi, cioè dalla maggior estensione di superficie che nella sua compiutissima meschianza coll'*argilla*, viene ad esporre agli agenti esteriori. Scorge ognuno di leggeri che la dose da impiegare per un ettaro di terreno, può essere doppia, tripla ecc., benchè in una *marna* vi sia la stessa quantità di *carbonato di calce* che in altra, perchè nell'una può trovarsi divisa in molecole due, tre o più volte minori.

525. Avvertasi però: quando le particelle calcari sieno più voluminose verranno intaccate nella loro superficie, e grado a grado ridurrannosi minori; e l'azione atmosferica dovrà replicarsi su di esse per lunga serie d'anni, prima di ridurle appieno in sali solubili confacevoli ai vegetali. Ecco la manifesta ragione che di due *marne* egualmente ricche di calce, quella in cui si contiene più divisa dimostrasi più prontamente vantaggiosa, mentre se contenga particelle più voluminose darà effetti meno apprezzevoli, ma di più lunga durata. Le *marne* più attive richieggono tuttavia minor copia, e un capitale meno considerevole: con 20 metri cubici di buona *marna* si potrà fertilizzare un ettaro di terreno per sei o sette anni: con altra *marna* (supposta egualmente calcareo) fornita di par-

(1) Si l'on soumet la plus petite particule possible de marne à l'action d'un acide sous l'objectif du microscope, on voit l'attaque se faire par toutes ses faces et par tous ses angles, et l'argile qui reste se trouve composée d'une multitude d'autres particules d'une finesse telle, qu'il est presque impossible de l'évaluer. GASPARI, Cours ecc., Tom. I, pag. 81.

(2) I caratteri della *marna* non furono mai abbastanza determinati nè dai mineralogi nè dai georgici, appunto in causa delle moltissime varietà della medesima.

(3) MALAGUTI, Lea. di Chim. Agr., Trad. SELMI, Lez. XXV, pag. 266-67.

licelle calcari più grosse, l'effetto potrà durare quattro a sei lustri, ma n'occorrono 60 metri cubici per conseguire egual successo annuale, ciò che riuscirà molto più arduo e dispendioso del replicare tre volte l'indicata condotta di 20 metri, purchè ad intervalli di sei o sette anni. Del resto, la sterilità che dimostrano talora per due o tre anni i campi e praterie marnate, si potrebbe arguire con Filippo RE da ciò, che « appena sparsa sul terreno, per non essere ancora bene minuzzata, opera come un ammasso di altrettanti piccioli sassolini che posti sopra di un prato impediscono a molte erbe il vegetare rigogliose » (1), ma nel seguente studio sull'azione della calce potrà conghietturarsene altra causa più ovvia ed efficace.

326. La efflorescenza, condizione essenziale della buona marna (§ 322), producendone la divisione in particelle minutissime, sembrerebbe assegnare alla medesima un uso vantaggioso unicamente pe' terreni compatti: ma l'esperienza da parecchi anni ha dimostrato il contrario, ed in Ixoultuna vasti territori soverchiamente scolti, coll'acconciamento del marnaggio acquistarono la consistenza necessaria per costituire un terreno ferace (2). La stessa condizione poi di ridursi in polvere, esclude la marna dai materiali atti alla fabbricazione dei tubi di fognamento, cui serve invece con vantaggio la marna argillosa o la melmosa, per quanto almeno il BARRAL ne rinsegna.

327. I terreni marnosi sono generalmente piuttosto cattivi. Come spiegare questo fenomeno quando i chimici ne attestano che la marna nello squagliarsi assorbe l'aria atmosferica anche più della terra vegetale, e ritiene tra le sue molecole in sovrabbondanza l'acido carbonico della medesima, e quello proveniente dalla decomposizione delle sostanze organiche? La risposta si troverà in quel che segue intorno l'uso della calce. Gli è sempre lo stesso principio, della soverchia alcalinità che nuoce quanto l'acidità stemperata.

328. Il tornaconto di questo acconciamento dipende; dalla distanza, se la marna trovasi fuori dal podere; dalla profondità dello scavo, se può estrarsi nel podere medesimo. Qualche volta la quistione sta nello scegliere tra il dispendio del trasporto e quello dell'estrazione. Non di rado, avvegnachè l'escavarla a 12 o 15 metri di profondità si paia gravissimo, tornerebbe nondimeno preferibile al trasportarla da 20 o 30 chilometri di distanza. L'averne in luogo una specie di miniera, riesce assai più comodo, perchè si può giovarsene in più adatte stagioni, ne' momenti di disopero ecc.

329. La regola pratica per servirsi della marna, consiste nel somministrarne per esempio all'estensione di un decimo di ettaro di terreno, dividendola in quattro o sei porzioni, ed applicando diversa dose o quantità per ciascuna di esse. Rilevasi facilmente l'incertezza, i difetti di questo metodo: onde l'agronomo istruito preferirà di ricorrere ai mezzi d'analisi delle terre calcari, quali stanno nel IV LIBRO. È inoltre molto agevole calcolare la ricchezza in calce di una data marna facendone disciogliere piccole quantità nell'aceto o nell'acqua

(1) Filippo RE. Nuovi Elem. d'Agricoltura. Vol. I, pag. 169.

(2) Le Comté de NORFOLK qui a fourni maintes exemples suivis en ALLEMAGNE, est parvenu à donner par le marnage de la consistance à son sol sablonneux. VECKUERLIN, Trad. MOLL e BLOCK.

forte: acidi che, sciogliendone la parte calcarea, lasciano precipitare in fondo al vaso l'argilla e la sabbia, il cui peso diffalcasi dal totale della marna esplorata, e se ne deduce quello del calcareo, semprechè si avverta di pesare egualmente secche tanto quelle che questo.

330. L'epoca del marnare per conseguire tutto l'effetto di cotesta operazione, suol essere l'autunno pe' campi non *investiti* nell'inverno. Recata e disposta in mucchi nel campo, vi si lascia esposta ai primi freddi perchè viemmeglio si amminuti; poi con pale, badili o rastrelli si sparge uniforme sul terreno, e vi rimane distesa finchè passi il verno, sotterrandola colla rivoltatura in primavera. Tuttavia la marna molto grassa, ossia ricca di calce, in dose assai temperata si può adoperare spargendola dopo la seminazione del grano. Nè meno vantaggiosa riesce nelle praterie artificiali e naturali. Altrove dirò de' suoi effetti adoperandola per lettiera, o per coprirne letame nella concimaia ecc.

331. La quantità di marna da impiegare in ragion d'ettaro, non si può prescrivere; del che al § 325 l'evidente ragione. Tuttavolta esporrò i calcoli offerti dal Puviz sul numero di metri cubici di marna necessari ad un ettaro di terreno, supponendo noto lo spessore del lavorato, e la ricchezza calcarea della marna medesima.

Carbonato di calce in 100 di marna	METRI CUBI DI MARNA per ettaro necessari ad uno strato di lavorato dello spessore di centimetri					
	8	11	14	16	19	22
10	244	525	405	487	568	650
20	122	163	205	244	284	325
30	81	108	135	129	190	217
40	61	81	101	122	142	162
50	49	65	81	98	114	150
60	41	54	68	81	95	108
70	35	46	58	70	81	93
80	31	41	51	61	71	81
90	27	36	45	54	63	72
100	25	33	41	49	57	63

Ho trascurato le frazioni di metro, non parendomi subbietto da scrupoleggiare. Piuttosto farò riflettere all'agronomo che il GASPARIK assume per base di calcolo onde fissare l'unità della *marnatura*, i risultati mirabili prodotti con marna contenente il 67,5 per 100, somministrata nella proporzione di soli 20 metri cubici per ettaro di terreno. Quindi supponendo che in buona agricoltura il lavorato non abbia spessore meno di 11 a 14 pollici, colla marna ricca di 70 di calce, a stima del Puviz, seguendo l'antecedente Prospetto si eccederebbe del doppio, e quasi del triplo quell'unità del GASPARIK a risultati mirabili. Confronto unicamente da me rilevato, per dimostrare ulteriormente la difficoltà di prescrivere la quantità di marna da impiegare, attese le diverse qualità di essa, non che del terreno cui vuolsi amministrare.

332. Consigliero i pratici di adottare il marnaggio quando: 1° lo richiede la natura del terreno, come il ferruginoso, il sabbionoso mancante di calce, e quelli ove vigoreggiano *giunchi*, *carici* ecc.: 2° quando il trasporto o l'escavo (§ 328) non riesca troppo dispendioso. Se per condurre un metro cubico di marna si perde una giornata di lavoro con due bovi, consumando fieno e sprecando il letame per istrada, il tornaconto se n'è ito prima d'adoperarla, giacchè per trarne utilità conviene impiegarne almeno 20 metri cubi per ettaro.

Conformemente al prescritto del § 330 si adoperi, o anco si disponga in mucchi distanti circa 5 metri l'un dall'altro, e a mezzo inverno, o all'accostarsi di primavera fa mestieri rivoltarli sossopra, per non rinvenir poi entro di essi un nucleo non isflorato. Giunta la primavera si spande regolarmente e si ara senza soverchio timore che si sotterri troppo profonda, perciocchè l'arature successive la riporteranno più sopra, e la commischieranno al terreno. Infine si riguardi l'agronomo dal prendere il marnaggio per una letaminatura. Parlando in altro luogo sulla convenienza dello stratificare il letame colla marna, risulterà più evidente cotesta necessità della concimazione, anco ne' terreni *marnati*.

Il valore di quest'acconciamento risulta notevolissimo in ispecie presso gl' Inglesi, ed Arturo YOUNG ne fornisce prove di fatto luminosissime. Non pochi fittaiuoli in INGHILTERRA, ad onta del sommo dispendio sostenuto per marnare i campi spargendone a tre e quattro pollici d'altezza per volta, dovettero a questo acconciamento la loro fortuna. Ma conviene ricordarsi che le marne contengono spesso dell'azoto (LIBRO IV), e possono forse considerarsi d'origine organica, allorchè constano quasi interamente di frantumi di madrepora e conchiglie. Per avere un dato degli effetti conseguiti dagli Inglesi, giova citare quanto accadde ad un proprietario della contea di LINCOLN. Da venti anni cominciò a coltivare un podere di terreno sabbioso così ingrato, che il fittaiuolo non volea pagare lire sterline 50, quantunque fosse di 200 ettari. Il proprietario eseguitavi la fognatura, lo coprse di 225 metri di marna argilloso-calcare, spendendo in queste due operazioni da 750 a 875 lire per ettaro. Vi coltivò dei *turneps* concimandoli, e facendoli consumare in luogo con successione d'orzo soprasseminato di trifoglio misto ad altri semi da foraggio. E innanzi l'inverno spargeva su quest'erba 65 metri cubici dell'anzidetta marna argilloso calcare che pel gelo sfioravasi, e s'incorporava col suolo. Attualmente in vece delle 50 lire di fitto, gliene sarebbero offerte 400. Per vero dire, questo risultato non può attribuirsi al solo marnaggio; ma per quanto vogliasi valutare la parte dovuta al fognamento ed all'effetto della marna quale ammendamento meccanico, rimane sempre un largo profitto dovuto all'azion sua come acconciamento, trattandosi d'avere moltiplicato otto volte il valor capitale del podere.

[3] Calce.

333. I materiali calcarei fin qui memorati, non producono effetti così pronti quanto l'uso della *calce*, ove trattisi di terreni affatto poveri di quest'elemento. Senz'entrare nello studio degl' ingrassi, però si noti giovare assai più la calce quando adoperata sola, che quando mista al letame. Ricordando anzi la

nozioni esposte al CAPITOLO VI del LIBRO I, se ne argomenta effettivo danno dall'uso di mischiare calce al letame. La quale vi decompone i sali ammoniacali, e vi pone in fuga l'ammoniaca, come facilmente può rilevarsi dall'odore acuto, e incomodo agli occhi sviluppato dal letame o dall'orina putrefatta quando vi si aggiugne *calce*.

554. L'azione della calce sul terreno, riesce più regolare di quella della *marna*, perchè la *calce* è di natura più omogenea; ma i suoi effetti possono essere minori della *marna*, quando questa contenga elementi *azotati* (§ 552). Essa agisce per tre modi principali:

1° assorbendo l'umidità ambiente; asciugando perciò lentamente il suolo, ed elevandone alquanto la temperatura.

2° intaccando la parte d'origine organica che trovasi nel terriccio, ed accelerandone la decomposizione, e spesso facendo aumentare rapidamente i principii solubili.

Quel 1° effetto ne avverte sulla differenza vantaggiosa d'incalcinare i luoghi umidi anzichè i secchi. Il 2° similmente offre ragione della molta utilità di questo acconciamento pe' terreni palustri e torbosi, e dove s'impiegano ingrassi chiamati *freddi*. Ma il precipuo servizio della *calce* consiste radicalmente nel

3° *neutralizzare* l'acidità soverchia del suolo: onde poi rilevasi l'ottimo ufficio ch'essa adempie ne' prati impoveriti dal rigoglio di giunchi, carici, muschi ecc., collo spandimento della calce mortificati, con disviluppo contemporaneo delle altre erbe pratensi di buona qualità. Rispetto alla quale condizione d'alcalinità, ripeterò le parole del GIOBERT, il quale coll'espressioni in uso ai suoi tempi rilevava che « non meno degli alcali, la *calce* rende fusibili le terre « più dure e ritrose, e non altrimenti che gli alcali agisce sopra la terra sel- « ciosa anche per via umida, si combina con essa e la divide » (1).

555. Il rendere solubili i silicati costituisce pure uno degli effetti più utili della notata 2ª proprietà della calce. Veggonsi terre delle contee di YORK e di OXFORD nell'ottobre bianche quasi fossero coperte di neve, tanta è la quantità di calce estinta e disaggregata che vi seminò sopra la mano dell'uomo (2); fa dunque mestieri convenire del vantaggio indubitato, positivo, di questo acconciamento; perciocchè coltivatori INGLESI non persisterebbero in una pratica incerta nell'esito, e non produttrice di reale utilità. Non basterebbero perciò gli enunciati beneficii derivanti dall'uso della calce se questo pure non si dovesse alla sua influenza di rendere solubili ed assimilabili i silicati. Il granito ridotto in polvere rimane granito: posto a contatto per qualche giorno con latte di calce, questa si combina con porzione dell'*acido silico*, del *feldspato*, e porzione della potassa rimane libera, ovvero riducesi a silicato solubile, cioè in amendue i modi atta ad alimentare la vegetazione. Simili effetti produce il *carbonato di calce*, allorchè l'acqua entro il terreno caricandosi di *gas acido carbonico* lo discioglie.

556. Le pietre calcari dette da calce grassa si compongono, per affermazione del PAYEN, come segue (3):

(1) GIOBERT. Memoria citata, Parte III, pag. 167

(2) CARLEVARIS. *Lezioni di Chim. appl. all'Agric.* TORINO 1833, pag. 106.

(3) PAYEN et RICHARD. *Précis d'Agric.* T. 1, pag. 22.

COMPOSIZIONE DI PIETRE CALCARI DA CALCE GRASSA

Designazione	Carbonato di calce	Carbonato di magnesia	Argilla e quarzo
Creta di PARIGI	98,5	—	1,50
Marmo bianco di CARRARA	98,1	0,9	1,—
Calcare di NEMOURS	97,—	2,—	1,—
Calcare del JURA	96,—	2,—	1,5

Ma qualunque calce serve per acconciamento, quando non v'ecceda la *magnesia*, terra che alcuni giungono a credere velenosa per le piante (1), ed abbonda nella *dolomia*, calce carbonata magnesifera dell'HAUVY, o *dolomispatham* del NECKER. In fuori per avventura di questo *carbonato doppio di calce e di magnesia*, qualunque specie di calce vale per acconciare terreni, purchè si sfiori. Havvene poi di qualità più pregevoli, siccome quella ricavata da masse di conchiglie fossili, o frantumi di nicchj, in causa della sostanza organica contenutavi. Nè per altro spiegansi gli effetti maravigliosi degli acconciamenti eseguiti colle conchiglie viventi ributtate dal mare sulle spiagge, in ragione de' cadaveri degli animali in esse racchiusi, per cui quest'acconciamento prende posto tra i veri ingrassi.

La *calcina*, scrivea il GIOBERT, è la migliore specie di marna calcare (2), e cercò di dimostrarne l'impiego sei volte più economico di quella della marna. Alla quale, per verità, imputava di produrre cinque o sei anni di sterilità, lo che deve attribuirsi a chi l'adopera con poco sagace discernimento; ed oltracciò di richiedere gran quantità di letame, lo che si riconosce pur necessario rispetto alla calce. Conciossiachè l'acconciamento dell'*incalcinare* divien quasi pazzo spreco ne' terreni abbondanti di elemento calcare, e poco o nulla vantaggia in quelli affatto miseri di residui organici, e di concimazioni. I pregi notevoli della calce sulle marne e terre calcari, consistono nella più pronta e perfetta efflorescenza, o vuoi, sfioratura; nel richiedere minore dispendio di trasporti, bastando una quantità spesso sino a 20 volte minore di quelle, per conseguire identici effetti. Ma il prezzo della calce non risulta di sì lieve momento, e il saggio economo preferirà non di rado il *marnaggio* che gli costi poco più del trasporto eseguito da' suoi animali in tempo non reclamato da altri agricoli lavori, all'acquisto di calce col dispendio di 20 a 30 centesimi il miriagrammo. L'applicazione poi della marna, in forza appunto della quantità occorrevole, collima ad accrescere lo spessore dello strato vegetale, ossia del lavorabile, siccome al § 521 ho avvertito per la terra calcare.

537. Lo incalcinare terreni si pare oggigiorno base dell'agricoltura di una parte d'EUROPA; come mai in tant'altra parte della medesima poco o punto si pratica? Ove il terreno manchi d'elemento calcare, allora quest'operazione si vide già riuscire quale ammendamento utilissimo (LIB. XII, CAP. XX), ma come spiegare l'azione sua riconosciuta vantaggiosa (§ 519) anche in terreni

(1) DECANDOLLE. *Physiol. végét.*, III, pag. 1260.

(2) GIOBERT. *Mem. cit.*, Parte III, pag. 151.

calcari? Esaminiamo qualche fatto. Benchè in certo senso agisca come la marna, tuttavia i frumenti cresciuti ne' campi *incalcinati*, riescono più rotondi, più fini, e più ricchi di farina, e meno facili ad allettare di quelli vegetanti in terreni calcari, o marnati. Le terre leggere, incalcinandole, acquistano consistenza, le forti s'*addolciscono*: col calore fendesì la superficie del suolo in minute particelle, e ne proviene una naturale sofficienza.

538. La **calce** nella paglia di **frumento**, per le analisi del BERTHIER, ascende a 0,263 per 100; ne' piselli a 2,73 per 100. Da ciò deduce il GASPARIN, bastevole ogni anno mezzo ettolitro di calce per ettaro. Se adunque se ne dà una quantità così maggiore, come sarà detto più sotto, conviene attribuirlo 1° all'argilla, silice, magnesia, ossido di ferro che trovansi uniti alla calce; 2° alla porzione di essa inservibile all'alimentazione vegetale, perchè in istato di carbonato insolubile. Il MALAGUTI ne spiega a dovere la ragione della diversità degli effetti in quistione. Esposta la pietra calcare a temperatura elevata, perde il suo acido carbonico, e la proprietà di fare effervescenza cogli acidi: è poco solubile, ma comunica alla dissoluzione una forte alcalinità: avidissima d'acqua, ne assorbe colla semplice esposizione all'aria onde aumenta di volume, perde la sua consistenza di pietra, e diviene polverosa a tal grado da non potersi raggiugnere con verun mezzo meccanico. La calce viva od estinta si rinviene caustica, ed atta a distruggere le materie organiche: colla sola esposizione all'aria riassorbe l'acido carbonico, perde la sua solubilità, la sua causticità, e ridiviene effervescente cogli acidi. Dunque servendosene per acconciamiento, nello istante in cui si applica è *decarbonata*, caustica ecc., ma dopo perde la sua causticità, e ridiviene carbonato. Introducesi perciò un agente caustico che nei primi momenti influisce procedendo a distruggere la tessitura delle sostanze organiche, non che combinandosi coll'argilla con isprigionamento d'alcali, come da lungo tempo il FAUCUS ebbe ad accertare. Ma dipoi, non permanendo più caustica, ed avendo riassunto lo stato di carbonato, l'azion sua e l'influenza nel giovare allo sviluppo della vegetazione, dev'essere tutt'altro.

539. Il **carbonato di calce** derivato dalla calce caustica, trovasi, ho detto, in uno stato di divisione per qualsiasi mezzo meccanico ineseguibile. Ora il *carbonato di calce* disciogliesi nell'acqua sovraccarica di *acido carbonico*; e trovando di questo gas incessantemente formato nel terreno, e recatovi dall'acque di pioggia, con quella estrema divisibilità si rende atto a passare nel circolo della vegetazione, perchè acconcio ad essere assorbito. Oltre poi quest'ufficio fisiologico, può spesso adempiere l'altro di fissare l'ammoniaca, nitrificandola: e di agevolare la decomposizione de' sali ammoniacali minerali recati colle concimazioni, o per altra origine esistenti nel suolo, trasformandoli in carbonati d'ammoniaca utilissimi ai vegetabili. Secondo il LIEBIG infine, il carbonato di calce fatto solubile dall'acido carbonico, agirebbe di nuovo sull'argilla come la calce caustica. Ho dovuto estendermi su cotesti particolari perchè l'agronomo trovando, ad esempio, nelle piante raccolte in un ettaro sì minima quantità di calce, non credesse bastevole incalcinare il terreno con dose meschina, e d'altronde non ritenesse di riscuotere tutto il frutto dell'acconciamiento nel raccolto immediatamente successivo all'operazione. Imperocchè, siccome gli ho fatto chiaro la calce apprestata, in breve perde l'altitudine sua al diretto passaggio nell'ali-

mentazione vegetale, ma conserva quella di prestarvisi dipoi a mano a mano, e comunicare ad altre sostanze la facoltà di adempiere al medesimo scopo. Ridirò poi sempre, per mio convincimento, non essere ancora abbastanza nota tutta l'influenza della calce, e in gran parte la di lei azione doversi a quella proprietà sua di sorgente d'alcalinità, conseguentemente alle conghietture espresse nell'ultima SEZIONE del CAPITOLO IX del I° LIBRO, e nell'anterior § 354 rimemorate.

340. La **quantità** necessaria per ettaro varia secondo la diversa natura dei terreni cui voglia somministrarsi. Dirò tuttavia quanto altri ne consiglia.

Per riferimento del PUVIS, ne spandono da 8 a 10 ettolitri ogni 3 anni nel dipartimento della SARTHE: nei dintorni di DUNKERQUE, 40 ettolitri ogni 10 anni. Or vedi differenza coll'Inghilterra:

Per riferimento di JOHN SINCLAIR ne danno g'Inglesi 170 ettolitri ai terreni *leggeri*; e 200 ai *forti* ossia argillosi. Il GASPARIK ne attesta che impiegano da 100 a 600 ettolitri, applicando le dosi più forti ai terreni torbosi.

Per detto pure del GASPARIK, nelle FIANDRE ne adoperano 40 ettolitri per 10 anni, ossia 4 ettolitri l'anno.

Per riferimento del PAYEN, in FRANCIA non eccedono i 60 ettolitri ogni 8 anni: GIACOMO BUIAULT limita la dose ad ett. 52.

Similmente dagli scritti dello SCHLIPP, del MOLL, del DOMBASLE ecc. la dose opportuna si coordinerebbe a 60 ettolitri, ripetuta in intervalli determinati dalla natura del terreno.

Da Filippo RE non viene prefissa la quantità convenevole; addita però la pratica dei BRESCIANI di circa 428 miriagrammi per ettaro, siccome abbondantissima. Agostino GALLO commendando i COMASCHI, perchè ingrassavano i campi con calcina viva, calcola che ne occorrono 80 sino a 100 pesi (circa 220 a 280 miriagrammi per ettaro) affinchè l'effetto perduri tre anni (1). Il NAIRONI da Ponte valutava che ne' terreni tra l'*Adda* ed il *Brembo* con un carro di calcina (di miriagr. 100) preparata con altri cinque di terra, si potesse concimare un campo, ossia ari 52. Più sotto (§ 341) intorno al grave soggetto del quantitativo, soggiugnerò, qual che si sia, il parer mio.

341. Tre modi di esecuzione d'ordinario si costumano per ispargere la calce:

I° Si colloca sul campo in piccoli mucchi, distanti tra loro da 6 a 7 metri; così esposta all'aria, la calce va in polvere, e spandesi allora colla maggiore possibile uniformità.

II° Eseguita la disposizione in mucchi, come appare dalla fig. 96, si ricoprono con uno strato di terra dello spessore di 15 a 20 centimetri, in modo che la quantità della terra equivalga a 5 o 6 volte il volume del mucchio di calce. Questa comincia a gonfiare e produrre fenditure nella coperta di terra che occorre stoppare pur con terra: quando poi la calce s'è ridotta in polvere, si rimescola in ogni mucchio terra e calce. Avendo agio di tempo, si ripete la rimessa una seconda e terza volta, e se ne fa lo spandimento.

(1) *Le venti giornate* di Agostino GALLO. Giorn. IX.

III° Ove la calce caramente s'acquista, si adopera a strati ne' terricciati da comporre, come sarà detto a suo luogo.

Fig. 96.



Vuolsi avvertire cogli annotatori del **TRAUTMANN**, di non lasciar troppo a lungo la calce ammucchiata sui prati perchè la cotica non ne rimanga abbruciata (1), onde consigliano di mescolarla col fango delle strade, o con terra. Quanto all'impiegarla per le coltivazioni speciali, o per medicatura delle sementi, come pure sulla convenienza di mescerla coi letami o servirsene per lettiera, ne farò cenno a suo luogo. Questo acconciamento ha tale importanza nella coltivazione, che da secoli venne riconosciuta, e **PLINIO** ci narra che gli **EDUI** ed i **PITTONI** resero le loro terre estremamente fertili col mezzo della calce: per le viti e per gli ulivi la rinvennero utilissima (2).

Altra **avvertenza speciale** s'abbia nell'usar della calce. La dichiarava il **GIOBERT** « ingrasso preziosissimo pei terreni sabbiosi di grani grossi, « pei quali non sapea vedere altro mezzo di emendarli come si conviene in una « maniera economica ». Ma la presenza appunto della sabbia domanda la precauzione di non ispargere la calce in tempo piovviginoso, perchè si rischia di vederla combinata colla sabbia del terreno, e comporsi nello smalto o cemento da muratore (3). Quindi l'utilità di quel II° modo (§ 341), imitando i **BRESCIANI**, i quali pongono la calce a piccoli mucchi appena estratta dalla fornace, ricoprendoli di terra, per ispargerla poi nel momento della semina del grano. Nè poi saprei consigliare all'agronomo d'impiegare quantità copiose di calce affinchè l'effetto permanga lungo tempo. Torna meglio rinnovare l'acconciamento in modo da non adoperare ogni volta più di 50 a 60 ettolitri per ettaro. Dose però da cui si riguarderà facilmente il saggio economo, quando non si trovi nella condizione dei **BRESCIANI** di cui riferisce **Filippo RE**, che non costando loro più di 50 lire di **MILANO** ogni 150 pesi, cioè forse 15 centesimi per miriagramma, ne applicano indistintamente ai frumenti senz'alcun riguardo alla natura diversa del terreno, spargendola nell'atto della semina in quella dose di pesi 150 per *più*, equivalente allo incirca (§ 340) a 420 miriagrammi per ettaro (4).

(1) **TRAUTMANN**. *Elem. di Econ. Rur.* trad., **CONFIGLIACCHI** e **MORETTI**, Vol. II, pag. 49.

(2) **PLINIO**. *Hist. Mundi*. Lib. XVII, Capo IX.

(3) *Manuel de culture*. **BRUXELLES** 1850, pag. 56. Avvertenza questa, nota da tempo ai **BRESCIANI** e **COMASCHI**, essendo l'uso dello **INCALCINARE** nell'**ITALIA** antichissimo.

(4) **RE**, *Saggio sui Letami*, Cap. XXIX.

542. La pratica inglese di adoperare la calce in dosi tanto notevoli dipende per osservazione del WECKHERLIN da più circostanze;

1^a pietre e terre calcari abbondano largamente in INGHILTERRA.

2^a il carbon fossile per cuocerle costa pochissimo.

3^a l'estensione cui hanno recato le praterie artificiali.

4^a il bisogno di correggere prati naturali di qualità inferiore, per l'umidità del suolo e del clima.

5^a le concimazioni abbondanti, la cui efficacia viene sommamente sollecitata dalla calce.

6^a l'uopo di dare una tal quale attività o eccitamento alla vegetazione, di supplire insomma al vigoroso impulso di cui ivi difetta, mancandole il sereno cielo, e il bel sole italiano.

Nel NORTHUMBERLAND vasti campi in riposo, eccessivamente compatti, vengono riforniti di circa 197 ettol. di calce per ettaro. Appena estratta dalla fornace dispongonla (§ 541) in mucchi ricoperti di terra, e dopo qualche giorno essendo sfiorata, si spande e con lieve aratura sotterrasi, procurando con erpicamenti, reiterati pel lungo e per lo traverso, di mescolarla uniformemente col suolo. In quell'anno suolsi ommettere l'impiego del letame di stalla. Questo avverte il WECKHERLIN: ma poche linee prima afferma ritenersi dagli INGLESI condizione essenziale dello *incalcinamento*, l'accompagnarlo con dose di concime eguale a quella che s'avrebbe impiegata senza l'acconciamento (1). Vuolsi adunque intendere che la concimazione ricorrente nel praticato avvicendamento, si adempie in egual misura, e lo *incalcinare* si eseguisce per avventura in uno degli anni in cui non tocca a quel campo letaminatura. Rinsegnai cotesti particolari perchè l'agronomo ritenga non ultimo de' vantaggi offerti da questo acconciamento, lo indurre a render profitto terricci, residui organici inerti, e insomma sostanze fertilizzanti, le quali rimarrebbero anni ed anni nel suolo quasi inutilmente, se la calce non venisse per sua speciale virtù a ridurle proficue alla vegetazione.

543. Il governo Belga, convinto della utilità universale ridondante dall'agricoltura favoreggiata, fornisce calce ai coltivatori a prezzi ridotti (2) estraendola da fornaci nazionali. Questa maniera di positivo incoraggiamento, dimostra quanto l'uso della calce meriti d'essere sperimentato da possessori di terreni ove l'elemento calcare non predomini in modo sensibile all'argilla, ed alla silice. Indirettamente tuttavia non darebbe prova di tornaconto economico. Conciossiacchè, se il vantaggio riuscisse cospicuo, il coltivatore non avrebbe mestieri di quel governamentale sussidio, come infatti non gli vien largito per impiegare letame ed altri ingrassi qualunque.

(1) Così almeno porta la traduzione del MOLL e BLOCK. V. *Journal d'Agric. pratique*. 3 Série, Tome II, pag. 142-143.

(2) Testo d'uno degli ultimi decreti relativi:

LEOPOLD ecc. Considérant que l'influence exercée par cette distribution (de la chaux) sur l'agriculture ardennaise est telle qu'il y a lieu de maintenir ce mode d'encouragement, Nous avons arrêté et arrêtons

Art. 1. La distribution de la chaux à prix réduit en faveur des cultivateurs des communes ecc., sera continuée en 1852.

Art. 2. Notre Ministre ecc. prendra les dispositions réglementaires ecc.

344. Il fosfato di calce trovasi in INGHILTERRA disseminato in grumi nelle miniere di marna, o negli strati di sabbia verde, ed anche in alcune formazioni di creta nel Nord della FRANCIA. Si rinviene pure in ISVEZIA, nella GROENLANDIA, nell'ESTREMADURA, ecc. Ma il suo uso in agricoltura s'introdusse solo di recente in INGHILTERRA, e basterà notare che, dove ne sia economico il dispendio di estrazione e di trasporto, dee riuscire il migliore tra gli acconciamenti calcari, dopo quelli composti di conchiglie ed altri materiali d'organica origine.

345. Steriliscono le terre ne' primi anni cotesti acconciamenti e di marna e di calce. Lo che se avvenga sì di frequente, come alcuni scrittori georgici affermano, benchè d'altronde, contraddicendosi, riportino il proverbio volgare de' rustici che il *marnaggio* inricchisce i padri lasciando eredità di sterile suolo ai figliuoli: se realmente lo *incalcinare* o *marnare*, eseguito a dosi temperate producesse l'infecundità del terreno per due o tre anni, senza ricorrere al supposito di Filippo RE (§ 325) se n'avrebbero due ragioni. L'una di certa guisa scientifica la quale, come ho detto superiormente, ne indica il mutamento di calce caustica in carbonato di calce: questo assorbendosi l'acido carbonico, farebbe in prima ufficio di rubarlo alle piante, e ne' terreni poveri di sostanze organiche, la calce nello stato anzidetto, non può che dopo lungo tempo ridursi atta agli ufficii sopra notati. L'altra potrebbe consistere nell'ignoranza pratica nell'adoperarla; perciocchè spandendola in prati o terreni in preda a soverchia umidità, si compone, come fu avvertito, in cemento, e solo l'azione dei geli ed altre vicende atmosferiche ripetute nel corso di due o tre anni possono pervenire a disgregare quei grumi calcari, e ridurli nello stato di divisione da cui dipende la sua vantaggiosa efficacia.

346. La natura del clima influisce però, nè scarsamente sugli effetti degli acconciamenti calcari. Ad esempio li veggiamo lodatissimi nel Nord della FRANCIA; appena e dubitosamente cimentati nel Mezzogiorno. Lo *incalcinare* ed il *marnare* nelle contrade a temperature molto elevate, dove si succedono intere settimane durante l'estivo tempo senza goccia di piovra, certamente non possono riuscire vantaggiosi quanto ne' paesi ove nebbia, caligine, e pressochè perpetua umidezza tengon quasi esclusivo dominio. Consigliano pertanto alcuni scrittori chimico-georgici, di praticare questi acconciamenti in dosi assai più limitate nei paesi meridionali che nei boreali, ed invece ripeterli più di frequente. Laonde il sagace coltivatore, ove possenga terreni bassi, freddi, umidicci, potrà largheggiare calce o marna: ma negli asciutti e a bacio, cauto proceda, o per troppo spasimo di far dell'agricoltura straniera, vegga che non gliene incolga mercè di fatal disinganno.

[4] Conchiglie.

347. Le sostanze testacee, o in genere i *testaciti* (l'ho rilevato parlando della calce) voglionsi considerare piuttosto nella classe degl'ingrassi, allorquando non constano appieno di *conchiglie*, *gusci* o *nicchj* antichissimi o vogliam dire fossili. Nei quali però rimane sempre alcun poco d'azoto, in ispecie se l'animale divenne cadavere entro il suo calcare abitacolo. Memorai in altro luogo

(LIBRO XII) la commendevole industria dei coltivatori di TARANTO, che all'uso di quelli dell'ISTRIA raccolgono le conchiglie, e di più le commischiano al letame. Più volte alle spiagge del Mediterraneo, e dell'Adriatico rimasi sorpreso della quantità immensa di materiali doviziosissimi per l'agricoltura, che il mare ributta alle spiagge in tempo di procella, e anche vi spigne blandemente, e periodicamente coll'incessante flusso e riflusso discopre.

348. Ingrassi minerali difatti in copia immensa fornisce anche l'Oceano e tale vuolsi considerare la *tangua* o *trez*, terra tutta composta di spoglie animali la cui putrefazione viene ritardata dalla presenza del sal marino. Nelle spiagge francesi si raccoglie in alcuni circondarii, e purgata dal sale con ripetuti lavacri, fornisce all'agricoltura della Bretagna francese un efficacissimo acconciamento. Si pretende che 100 parti di *tangua* equivalgano a 32 di concime, valore non piccolo dove quest'ultimo scarseggia e costa molto più della *tangua*, il cui dispendio non eccede quello di raccoglierla e lavarla.

349. Prantumi di coralli con *nicchj* e *conchiglie*, arricchiscono una certa melma marina chiamata *merl*, di pregio analogo a quello della *tangua*. Raccogliesi a MORLAIX nella rada di BREST, ove la vendono a discretissimo prezzo, benchè sia d'uopo estrarla colle cucchiaie. I coltivatori la impiegano in ragione di 14 a 28 mila chilogrammi per ettaro, non costando più di 12 e 14 centesimi ogni 100 chilogrammi.

Queste due ultime specie d'acconciamento, anche più della prima, s'accostano alla classe de' veri ingrassi, purchè sieno adoperate appena purgate dal sale marino: conciossiachè la *tangua* ad esempio perde subito tutto l'azoto, e così bene il comprendono i coltivatori che allora la chiamano *trez morto*. Il GASPARDIN ne offre l'analisi del VITALIS, ma non chiarisce abbastanza il deperimento de' materiali *azotati*. Tuttavolta coloro che volessero usufruttare tanti depositi preziosi di materie fertilizzanti ributtati dal mare, come or ora osservai, non mancheranno di servirsene prontamente, appena rimangono privi dell'acqua di mare onde le migliori sostanze vengono preservate dalla decomposizione.

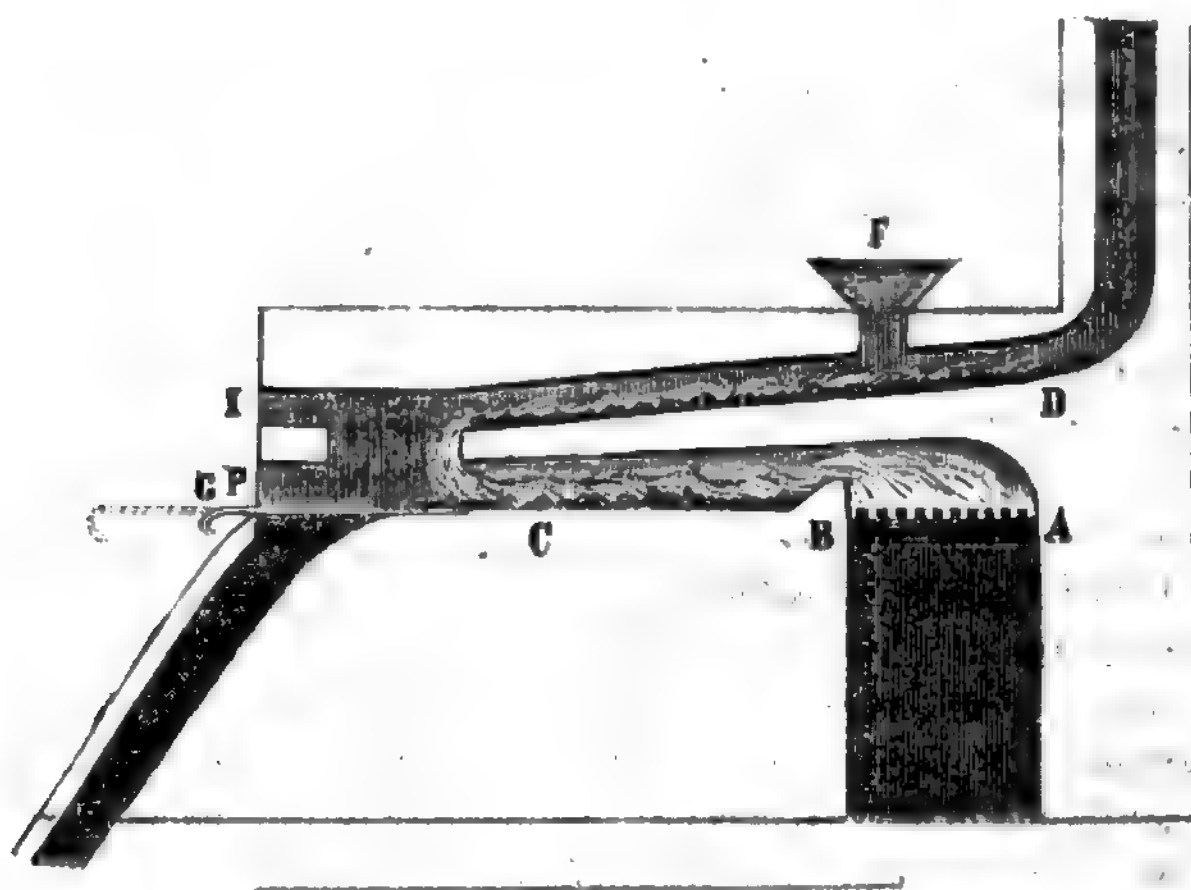
350. L'abbondanza de' molluschi, de' quali ottomila specie ripartite ai diversi mari ne contano i naturalisti, dà origine all'enorme quantità delle loro spoglie ad ogni marea gettate sui lidi. La *tangua*, come ho detto, consta in gran parte di spoglie di conchiglie: il *merl* risulta di materia calcarea consistente in concrezioni di polipai. La FRANCIA, per affermazione del BORTIER, ne consumerebbe annualmente oltre 16 milioni di metri cubici, pari a 100 milioni d'ettolitri, e nel corso dell'anno ciascuna marea poco a poco ne rifornisce altrettanto. La quantità di *tangua* estratta annualmente dal litorale della MANICA ascenderebbe a 15 milioni d'ettolitri, e produce per quel solo dipartimento una circolazione di 5 milioni di lire. La sabbia conchigliifera impiegata in INGHILTERRA agglugne odiernamente a tale quantità, da indurre gli speculatori a costruire con utile successo un'apposita via ferrata da PADSTOW a BODMIN: e le migliaia di vagoni carichi di cotesto prezioso calcare portano la fecondità sui territorii delle contee di CORNWALL e DEVONSHIRE. Però è pratica descritta fin da un secolo addietro in una Memoria dell'Arcivescovo di DUBLINO (1) ed

(1) Gl'inglesi chiamano que' banchi di conchiglie *shell-marl*, *marna di conchiglie*.

anche in FRANCIA dal RÉAUMUR commendata (1). Io cesserò questa narrazione facendo di nuovo riflettere agli agricoltori italiani, il cui secondo suolo è pressochè tutto ricinto dal mare, che in molti lidi potrebbero trovare l'equivalente del guano, ricchissimo ingrasso ma sempre dispendiosissimo. E se l'inertia, o il disamore di novità respingono dal tentare adeguati cimenti, o sospingono alle consuete contraddizioni, ricorderò coll'ALGERNON CLARKE che a NORFOLK erano tempo addietro i coltivatori restii, e contrarii all'impiego di quelle conchiglie, che dipoi il tempo e l'esperienza hanno rivelato quale tesoro impareggiabile ed inesauribile (2).

551. Il forno per cuocere le conchiglie si rappresenta di qualche guisa nella fig. 97. Ne soggiungo la concisa descrizione affinchè nulla manchi per gli agro-

Fig. 97.



nomi che volessero mettere a profitto tanta ricchezza gratuitamente e incessantemente rigurgitata dal mare.

A B. focolare con griglia per riporvi il combustibile.

C e D. piani su cui si collocano le conchiglie, ove sono lambite dalla fiamma dirigendosi verso il cammino E.

F. tramoggia da introdurre le conchiglie.

La configurazione della classica penisola rende tutte le sue terre migliori poco distanti dall'uno dei due mari Italiani: le cui spiagge in molte località mancano di materiali servibili per acconciamento, ma in molte altre vi abbondano, e di qualità preziosissima (§ 347). Le distanze omai cominciano a raccorciarsi per tutto con ferrate vie che tra breve mitigheranno eziandio i prezzi de' trasporti per le derrate rurali nei paesi amministrati da uomini capaci di compren-

(1) RÉAUMUR. *Remarques sur les coquilles fossiles*, 1720.

(2) JOHN ALGERNON CLARKE. V. *Giorn. della Soc. R. d'Agricoltura in INGHILTERRA*. Tom. VIII, pag. 29.

dere come gli Stati essenzialmente agricoli vogliano essere governati. L'AMERICANO trae sangue d'animali dall'EUROPA per rendere fiorente la sua agricoltura, e l'EUROPEO per egual fine trae guano dall'AMERICA. Non troverà egli il conto l'ITALIANO di ricavar concimi da suoi mari, da suoi litorali?

[3] Gesso.

352. Antica pratica italiana lo INGESSARE (1): nè m'intratterrò per dimostrarla anteriore anche al 1774, epoca in cui ne furono pubblicati dal GIACOMELLO sperimentati vantaggi; benchè in quell'epoca, le sue sperienze gli procacciassero, come avvien troppo spesso, e contraddizioni e amarezze. Di poi l'uso appo diversi nel VERONESE di spander gesso nei prati sul finir dell'inverno: in altri luoghi sul *Mella* di spargerne 50, o 60 miriagr. per ettaro pur sui prati nel marzo: e così nel FRIULI e nel TRIVIGIANO. Ma più estesa la pratica nel VICENTINO, traendo gesso fin da BOLOGNA e dalle ROMAGNE: colà dove appunto il GIACOMELLO, col proporlo, raccolse quel premio d'angoscia ch'ho detto. Nel LIB. XXII, ov'ho a discorrer de' prati, esporrò le norme più convenevoli pe' modi e tempi di eseguire questo acconciamento. Del quale pure fu preteso che *inricchisca i padri e renda poveri i figli*: querela cotesta, comune a quante foggia d'acconciamenti e d'ingrassi prontamente s'esauriscono in pro della vegetazione, e per avventura a nulla meglio s'addirebbe che al *guano*, i cui effetti ne' secondi raccolti ponno esser nulli, benchè in quello immediatamente successivo il risultato siasi ottenuto stupendo.

353. Come agisce il gesso? vecchia ricerca cui rispose il PARMENTIER attribuendogli un'azione meccanica, o quanto dire, calcolandolo quasi come sabbia: aggiunse però la facoltà di assorbir l'acqua e l'aria atmosferica, e di scomporre amendue questi fluidi, e compartire agli elementi loro le forme opportune per la vegetazione. Il KIRWAN gli assegnò facoltà di convertir l'erbe vecchie in carbonio a nutrimento delle piante, e di porgere esso pure alcuni dei suoi principii in alimento alle medesime. E dappoi che il DAVY trovò molto gesso nelle ceneri del trifoglio, non s'ebbe quasi più dubbio del suo passaggio nell'economia vegetale. L'agronomo intanto si valga di questo fatto: il gesso produce stupendi effetti pe' trifogli ed altre piante leguminose: pochi o niuni pel frumento ed altri cereali.

354. Ma solfato di calce esiste nel trifoglio, ed i chimici non ne rinven-
gono nel frumento (2). Tuttavolta non ci offrono essi nell'analisi del

<i>trifoglio</i>	acido solforico	2,50	calce	24,60
<i>frumento</i>	" "	1,—	"	2,90

cioè a dire l'esistenza di solfo e di calce in ambedue le famiglie di vegetabili? La differenza è però grande nella quantità proporzionale che ciascuna ne con-

(1) L'invenzione dello *ingessare* si attribuisce al MAYER di HOHENLOHE verso la metà del secolo decorso. Il MAYER però l'apprese da' coltivatori di HEHLEN nell'HANNOVER, come narra il THAER (Princip. R. d'Agric., Tom. I, pag. 253). Di poi lo proclamarono per ottimo acconciamento di prati, e il TSCHIFFELI nella SVIZZERA, e lo SCHUBART in GERMANIA ecc.

(2) MALAGUTI, *Lez. cit.*, LEZIONE XXIV.

tiene: quindi si parrà naturale se il frumento si mostri insensibile ad una ricchezza, nel terreno, di solfato di calce, la cui abbondanza somministri appena il necessario perchè il trifoglio vi possa lussureggiare.

555. La **composizione del gesso** consta di 41,5 di *calce* combinata con 58,5 d'*acido solforico*: ma quasi sempre contiene acqua di costituzione per un quinto del suo peso. È nota la **sperienza del FRANKLIN** il quale ne sparse su d'un prato scrivendo con esso le parole corrispondenti a — *questo è stato ingessato* — come accenna la fig. 98. Adunque in amendue i Mondi il gesso

Fig. 98.



vien commendato, e impiegato con successo per insaleggiarne di certa guisa le praterie. Ma quante quistioni pratiche non presenta egli questo acconciamento? Vedrai taluno adoperarne 200 chilogrammi, tal'altro sino a 1000, per ettaro. Taluno vuol aspergerne i trifogli quand'han messo in primavera; tal'altro innanzi che muovano, e v'ha chi preferisce per le mediche incorporarlo nel suolo coi preparatorii lavori. Ecco varie altre quistioni proposte dalla Società d'Agricoltura di Parigi ed alle quali, secondo il BOUSSINGAULT (1), si manifestarono le seguenti risposte:

1^a D. Il *gesso* agisce egli favorevolmente sulle praterie artificiali?

R. L'affermano 40, e lo negano 3.

2^a D. Il *gesso* agisce egli favorevolmente sulle medesime praterie, anche se il suolo n'è umido estremamente?

R. No, all'unanimità di 10 rispondenti.

3^a D. Il *gesso* può egli supplire all'ingrasso, all'*humus* del suolo?

R. No, unanime di 7 rispondenti.

4^a D. Il *gesso* aumenta esso il raccolto di cereali?

R. Lo negano in 50 e l'affermano in 2.

Non soggiugnerò le sperienze dello SMITH in Inghilterra, per le quali la *lupinella ingessata* avrebbe dato il prodotto di 251, mentre l'offerì solo di 100 senza l'acconciamento (2). Non basta; oltre sì lucroso aumento di foraggio, l'influenza del gesso fu tale sulla produzione della sua semente che in luogo di

(1) BOUSSINGAULT. Econ. Rur., Tom. II, pag. 32 (2 Edit.).

(2) V. Ann. de l'Agric. Franç., 1 Série, Tom. IV, pag. 68.

100 (non ingessato) se ne ricolse 192. Il DE VILLELE falciò 5000 chil. di trifoglio per ettaro, insaleggiandolo di gesso, e soli 2500 nell'ettaro non ingessato (1). Ma versiamo sempre nella quistione de' prati e su questa niun dubbio. Resta ognora da sciogliere il problema (§ 355), perchè non veggonsi conseguire analoghi beneficii nella ingessatura de' cereali?

356. Lo **ingessare cereali**, si risolve quasi sempre in tempo e danaro gettato, e questo basti all'agronomo pratico, come dee bastare anche al teorico per non invilupparsi nella ipotesi del BOUSSINGAULT che il gesso agisca solo per la calce di cui si compone. Fra gesso e calce havvi differenza gravissima: questo può tenersi in conto di acconciamento assoluto, e generico, mentre quello dee considerarsi speciale alle leguminose. Chimicamente parlando, il gesso agisce con amendue i materiali di cui si compone: voglio dire, oltre la *calce* importa tenere a calcolo l'*acido solforico* (§ 355): perciò le piante assai ricche di solfo o de' suoi composti, deono giovarsene molto più dell'altre che in minima dose relativamente ne tengono. Nè più mi dilungo sull'argomento, per ciocchè dove occorran, dirò le norme pratiche dello ingessare sia le diverse specie di prati, sia le varie piante leguminose cui per non controvertibili sperimenti il farlo vantaggia. Quanto all'impiego del gesso per unirlo al letame, mi riporterò al CAP. IX del 1° LIBRO, e rimetto sempre al precetto d'un chimico il quale sentenzia con queste precise parole: « L'esperienza (fatta dal BARILLE, d'infelice successo del concime ingessato) ha soprattutto il merito di dimostrare che le teorie chimiche le più plausibili non bastano in agricoltura e che da ultimo è sempre mestieri interrogare la Natura (2).

357. Il **gesso naturale**, comechè ridotto in polvere, produce scarso o niun effetto: lo sperimentò sul trifoglio e sulla medica il SOQUET (3). Perciò il sin qui detto si riferisce unicamente al gesso cotto, quale usasi per le fabbriche. L'azione poi sua non si limita al far crescere il fogliame del trifoglio, ed altre leguminose, ma oltre la parte erbacea aumentano anche le radici, ed i semi e frutti delle piante ingessate (§ 355). Nel che tengasi conto dell'opinione di non pochi agricoltori, i quali pretendono in questo caso contrarre le lenti, i piselli ed i fagioli una durezza speciale, ed una difficoltà nella cottura, come accade quando voglionsi cuocere in acque alquanto selenitose.

[6] Selenite ecc.

358. Quando il **gesso** ha forma di pietra trasparente come il vetro, fendesi in lamine sottilissime in guisa da servire in alcuni luoghi in cambio di vetri per serrare finestre, vien detto *gesso speculare* per analogia agli specchi, o da taluni *selenite*. Il *gesso saccaroide* si conosce volgarmente sotto nome d'*alabastro*. Ma di queste varietà di gesso la sola di cui facciasi uso in agricoltura, è il *gesso amorfo*, compatto, spesso calcarifero, che impiegasi nelle costruzioni. Il GIORBERT sembra nondimeno distinguere gesso da selenite, e perciò vollì farne

(1) *Feuille du Cultiv.* An. VIII, Tom. VIII, pag. 9.

(2) BARRAL. *Chron. Agric. de la 1.ère Quinzaine de Décembre 1852.*

(3) SOQUET. *Théorie du plâtrage.* Lyon 1820.

cenno. Del resto ne invita a mescolare selenite con sugo di letame, e scaldare questa mischiatura: fra breve non si trova più nel residuo alcun vestigio di selenite. Quindi, nell'impiego del gesso, crede svilupparsi l'*acido solforico*, e restare solo l'elemento calce a beneficio del terreno (1). Lo che ne dimostra quanto sia vecchia l'opinione del BOUSSINGAULT (§ 356) sull'azione di questo minerale.

[7] Acque calcari e selenitose.

359. L'irrigazione, ingegno preziosissimo specialmente degli ITALIANI, per soddisfare agli insegnamenti della Nuova Scienza Agrologica deve aggiugnere la sua perfezione, assumendo il carattere e le funzioni di vero acconciamento. Altrove ho esposto il concetto di emendare o fertilizzare le acque impiegate per inaffiare, delle quali non si studia forse mai la composizione, tanto risulta il beneficio dell'irrigazione qualunque siasi la natura dell'acqua impiegata. Questo subbietto s'investigherà, pel suo lato pratico, nel CAPITOLO destinato alla IRRIGAZIONE. Ora scorrendo degli acconciamenti calcari, comple far cenno dell'acque *selenitose*, ossia contenenti gesso in dissoluzione. Generalmente gli agricoltori le riguardano siccome nocive agli uomini, agli animali ed alle piante; esclamano poveri coloro che costretti si trovano di berne, o d'adoperarle per inaffiare. Ma se la calce ed il gesso favoreggiano la vegetazione, riuscirebbe inesplicabile un effetto contrario per parte di acque contenenti calce o gesso. Lasciando intatta la quistione rispetto alle cattive qualità di coteste acque, sia perchè riescano gravi allo stomaco, sia per ostacoli che oppongano alla cottura dei piselli, fagioli ed altri legumi (§ 357), vuolsi che otturino i vasi del corpo egualmente che i pori delle radici, e loro si addebitano malattie endemiche e perdite di coltivazione, specialmente di semine. Avvertirò tuttavia che qualunque acqua lasci deposito bianchiccio nei recipienti in cui facciasi bollire, si ritiene per selenitosa; ma pregiudizievoli nella coltivazione son pure l'acque bianchiccie opaline, cariche d'alumina, e dannose benchè non calcari, perchè insensibilmente pervengono ad interriare l'erbe con esse inaffiate. Quindi gran parte de' pregiudizii recati da certe acque adoperate per l'irrigazione, dipendono dalle sostanze di cui sono cariche, ma spesso eziandio dal modo con cui le contengono, più presto in sospenso che in soluzione.

Art. II. Acconciamenti argillosi.

360. La terra argillosa e l'argilla furono già studiate nel loro impiego ed ufficio d'*ammendamento*. Allora soltanto assumono il carattere d'*acconciamento* quando non servono unicamente a correggere difetti fisici, come la soverchia scioltezza del terreno, ma vi recano quella dose d'aluminio di cui potessero mancare. Se non che terreni esclusivamente silicei, o calcari,

(1) GIOBERT. Mem. cit., Parte III, pag. 172.

affatto privi d'argilla non credo esistano in natura, comechè alcune sabbie ci appaiano tali. Tuttavolta non può negarsi in qualche caso il buon effetto di cotale terre, le quali allora comprendonsi sotto nome di marne argillose. D'ordinario però gli effetti dipendono dall'*ammendamento*, ossia modificazione delle qualità fisiche, procacciata in ispecie col dar consistenza a natura di suolo eccessivamente sciolto, ovvero dalla calce che per solito non manca nelle marne anche argillose.

361. Gli **schisti**, terre pure argillose, considerati come ingrasso dal **MONNET**, per quanto il **GROBAT** ne riferisce, vogliono apprezzarsi analogamente alle marne argillose.

362. Le **lavagne** per relazione dell'**HOFFMANN**, in qualche paese verrebbero adoperate per fecondare le viti: sempre quanto può terra argillosa.

363. La **steatite** similmente, ma con qualche miglior successo della *lavagna*.

364. Dell'**acque aluminose** non m'occorre soggiugnere altro, rilevandosi a sufficienza le loro qualità da quanto feci rimarcare parlando dell'*acque selenitose* (§ 359).

365. I **composti aluminosi**, quando pure fossero praticati, apparirebbero alla classe degli *acconciamenti* meno comuni, di cui alla V SEZIONE. L'argilla ordinaria altro non è che una delle tante combinazioni dell'*alumina*, e consta di silicati di alumina idratati misti per solito a silicati alcalini. L'aluminio forma la base di molte specie minerali, i mica, i feldspati, onde que' miscugli di silicati di alumina, e di potassa colla silice, coi carbonati ecc. che costituiscono la maggior parte delle terre da lavoro. Quindi non si dà esempio per avventura di campi che abbiano bisogno di composti aluminosi per *acconciamento*, ma solo, come distinti, per *ammendamento*. È però indubitato, che in un terreno soverchiamente calcareo l'addizione d'una dose d'argilla riuscirebbe opportuna in quanto che col carbonato di calce puro si disperde l'ammoniaca degl'ingrassi, e coll'argilla il carbonato d'ammoniaca viene trattenuto (1). I *composti aluminosi* adunque, o più specialmente l'*argilla*, potrebbero temperare alcuna volta l'acconciamento delle marne soverchiamente *calcari*.

Art. III. *Acconciamenti quarzosi.*

366. L'**ammendamento** o correzione de' difetti fisici, determina per solito gli agricoltori all'impiego delle terre quarzose, sabbie ecc. Come vero *acconciamento*, non avrei a ripetere che quanto dissi per gli *argillosi*, salvo le diverse e quasi opposte qualità dell'uno e dell'altro minerale. Alcune specie di *lave*, tanto ricche di silice da potersi annoverare tra i minerali quarzosi, quelle in ispecie dell'**HECLA**, si citano come buon ingrasso adoperato nei contorni dei Vulcani medesimi. Ma probabilmente l'effetto risulta puramente meccanico,

(1) **BARNAL**. Journ. d'Agr. prat., 3 Série, Tome VI, pag. 435.

quando nol si debba ad alcun'altra sostanza, oltre la silice, contenuta nella lava medesima. Ad esempio hannevi terre mobili vulcaniche nel regno di Napoli composte di frantumi di basalti, di lapilli ecc., di colore or bigio, or rossigno, or nerastro, la cui feracia deesi ripetere dalla potassa e soda che in abbondanza contengono (1).

367. Replicherò l'avvertenza, esternata con altri termini parlando dell'impiego delle terre argillose, o silicee, e calcari per vicendevole ammendamento. Un metro cubico di terra basta per coprire un'area di 10 metri quadrati con is spessore di 10 centimetri: adunque per acconciare un ettaro di terreno se abbiassi a condurvene per lo spessore soltanto di 25 millimetri, ne occorrono 250 metri cubici, ed il sagace economo agevolmente saprà calcolare qual dispendio importi l'escavare e caricare, poi condurre, scaricare, spargere e sotterrare questa non lieve massa di materiale.

368. A torto irrideva però PLINIO questo genere di *acconciamenti* (2) insegnamento antichissimo di TEOFRASTO (3), praticato assai volte da MARCO COLUMELLA, come narra LUCIO GIUNIO MODERATO di lui nipote, ne' fondi arenosi mettendo creta, e ne' cretosi e troppo tenaci sabbia, col qual mezzo non solo facea sorgere ridenti biade, ma eziandio bellissime rendea le vigne (4). Perciocchè asseriva egli, non doversi alle viti recar letame, chè guasta il sapor del vino. Generalmente poi la terra ammassata, quella che i Latini chiamavano *congesticia*, e raccogliesi ne' cespugli, ne' lembi di fossi, strade, ecc. ove riportasi sul campo, lo rende ubertoso quanto per avventura col letamarlo. Quindi collo stesso convincimento con cui ho invitato l'agronomo ad usare saggio riserbo nel dar opera ad acconciamenti terrosi, lo giudicherei neghittoso ed improvvido se trascurasse di trar partito d'ogni specie di tali terre raccoglieticce.

SEZIONE IV.

Acconciamenti di prodotti materiali.

369. Sa il lettore che **prodotto** in significato chimico esprime il risultato di una combinazione, e di una scomposizione. Gli acconciamenti derivanti dalle due sostanze *eterea e materiale*, vengono uniti in questa SEZIONE sotto due ARTICOLI.

ART. I. Prodotti della combustione.

• II. Prodotti di combinazioni chimiche.

(1) GASPARI. Cours ecc., Tome I, pag. 313.

(2) *Terram terra emendari, ut aliqui praecipiant, super tenuem pingui iniecta, aut gracili bibulaque super humidam ac praepinguem, dementiae opera est. Quid potest sperare qui tamen colit?* PLIN. Hist. M. XVII, cap. 3.

(3) *Terrenum quoque adversi habitus intermisceri praecipiant: exempli gratia, ponderoso leve, levi ponderosum..... et quae sua natura sterilis sit ceu argilla, si misceatur feracem efficit. Altera enim alteri stercoris vice quodammodo fungitur.* TEOFRASTI (THEOD. GAZA interprete). De Causis plantarum. Lib. III, Cap. XXV. LUGDUNI MDLII, pag. 297.

(4)..... *ut sabulosis locis cretam ingereret, cretosis ac nimium densis sabulum.* COLUMELLA, De R. R., Ediz. cit., Liber II, Cap. 15.

Nella classificazione offerta al § 286 enumerai le principali materie d'acconciamento comprese nella III CLASSE, oggetto della presente SEZIONE, e distinte in due SPECIE rispondenti agl'indicati ARTICOLI. Reputo quell'enumerazione sufficiente perchè l'agronomo n'abbia desunto l'evidente distinzione tra le materie medesime, e trovi convenevolmente posti nel II° ARTICOLO gli acconciamenti meno usati, tra' quali ho pure noverati alcuni metalli, avvegnachè rigorosamente non si riguardino per prodotti di combinazioni chimiche.

Art. I. Prodotti della combustione.

[1] Ceneri.

370. Antico precetto coprir di cenere le praterie tapezzate di musco, o infestate da giunchi. Erbe malvage cedono soltanto all'azione della cenere, se non sieno radicate da molto tempo. Presso i Traspadani notissimo già l'uso della medesima, chè a chiare parole PLINIO l'attesta (1): « che giovasse ai frumenti l'affermò COLUMELLA del II LIBRO, (2) ai carciofi nell'XI (3). Prescrive cenere PALLADIO per la vite inferma (4) e più ricisamente descrivendo le faccende campestri del *Settembre* stabilisce che « la cenere spesse volte gettata nel prato « riguarda dal muschio ed uccidelo ». I BERGAMASCHI ne appresero da molti e molti anni a riguardarsi dallo spargerla in tempo pioviginoso, ed i COMASCHI oltre a governarne le praterie ne porgono ancora al piè delle viti (5) « ne' campi dove seminano lini (6). « Ogni cosa invecchia, sino il prato, scrive il TANARA, « e si cuopre di certa erbetta verde quasi lanugine, qual musco chiamiamo, e « quanto cuopre questo non produce erba: il rimedio ordinario è l'aspergere il « luogo di cenere, quale, oltre che ammazza il musco, ingrassa il prato (7) ». In generale l'esperienza conferma che l'applicazione delle ceneri profitta singolarmente ai trifogli, al tabacco, alle piante oleifere, ai terreni acidi, ed alle praterie infestate dai carici.

371. Le qualità della cenere dipendono da quelle de' vegetabili onde si ricavarono. Perciò il GAUTIERI loro assegnava questo valore proporzionale.

Ceneri di <i>fumaria</i> e di bosso	100
« di <i>fava</i> e di <i>veccia</i>	70
« di fusti di mais e tabacco	30
« di vite, ginestra, felce, cardo, erica, tornasole	15
« di legno sano, non pesto	12
« di carbon fossile e terroso	9
« di torba	5

(1) PLINIO. Hist. M., Lib. XVII, cap. IX, pretende però non ne usassero per erbaggi.

(2) *Quia etiam satis profuit cinis usus et favillae.* COLUM. ib. Lib. II, cap. 13.

(3) ... *et multo cinere stercorabimus.* Lib. XI, C. 3.

(4) PALLADIO. Lib. IV, Mese di Marzo, C. IX.

(5) AGOSTINO GALLO. Giornata III.

(6) Id. ib., Giornata IX.

(7) TANARA. *L'Econ. del Cittadino in Villa.* Ediz. cit., pag. 402

Oltracciò le ceneri di legno, ad esempio, variano in guisa che quelle di *carpine* contengono potassa quasi il doppio di quelle d'*abete*. Quelle poi di carbon fossile e di torba spesso non contengono atomo di potassa, benchè però sieno ricche di solfati e fosfati che le rendono pregevoli.

372. Le ceneri di torba in **GERMANIA** si ottengono collocando la torba secca sovra grata, ponendo legna da bruciare sotto la medesima. Il mucchio ricopresi con torba umida, e si procura di mantenere la combustione in guisa da perdurare il maggior tempo possibile, dimostrando l'esperienza riuscire tanto migliori le ceneri delle torbe quanto più lentamente abbruciate. Il **Povis** nell'offerire questi ragguagli unitamente al disegno replicato dalla fig. 99, ricorda il

Fig. 99.



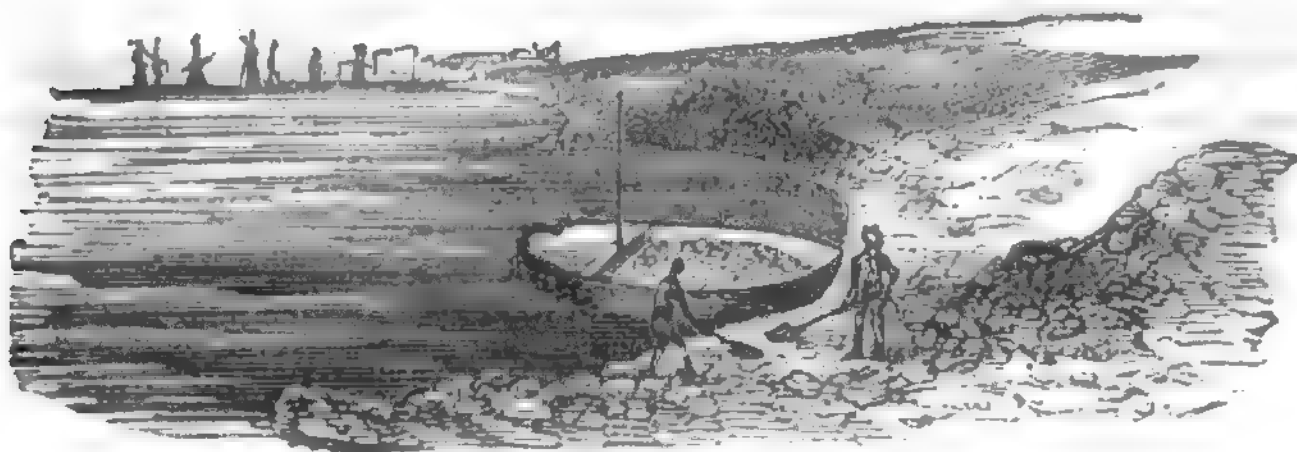
proverbio — *Felice il paese ch'abbrucia sua madre*; proverbio nato ne' paesi dall'impiego della torba inricchiti. Calcolano in **INGHILTERRA** da 12 carrate di torba ricavarsene 1 di cenere. Perciò richiedendosi 40 ettolitri di cenere per ettaro, occorrere 100 carrate di torba. Io non so quindi spiegare perchè a **TORINO** si getti cenere di torba nel Po, se in **FRANCIA**, in **INGHILTERRA** ed in **GERMANIA** tanta se n'abbrucia, non per trarne alcun partito come sorgente di calore, ma soltanto per farne cenere.

573. Le ceneri vulcaniche, quando cadono, scrivea il **GAGLIARDO** a **Filippo RE**, lungi dal giovare, riuscire moltissimo dannose, perchè bruciano le foglie ed i teneri germogli: poco o nulla guadagnare le piante nel secondo anno bensì nel terzo divenire rigogliosissime: in prova la vendemmia dell'anno 1808 ubertosissima per la cenere caduta sovrabbondante nella eruzione del 1806.

374. Delle ceneri di salicornia o varech, vegetale marino da lungo tempo impiegate in **INGHILTERRA**, dovrebbe utilizzarsi anche ne' territori interni del continente, a stima del **Povis**, giacchè il flusso e riflusso del mare agevolerebbero di molto il trasporto. A bassa marea (fig. 100) farebbesi il carico sulla spiaggia scoperta e l'alta marea trasporterebbe il naviglio col caricamento. Facilità questa da rendersi comune ad ogni specie d'ingrassi di mare, voglio

dire, a tutte le materie fertilizzanti che, siccome accennai, la bassa marea incessantemente disvela ed all'industria del coltivatore apparecchia.

Fig. 100.



375. La **quantità** convenevole, in ispecie pe' prati, assolutamente non può stabilirsi, e solo s'ha da proporzionare in ragione inversa della potassa che contengono, abbondando tanto più quanto n'è men fornito il terreno. Il GASPARIIN raccomandò di usare circospezione, perchè ad esempio circa 15 miriagrammi di cenere di carpine, restituirebbero al campo la potassa esaurita dal raccolto di 20 ettolitri di frumento per ettaro. Veggo nondimeno per continua sperienza che lungi dall'eccedere impiegandone 15 miriagramma, per conseguire intento che soddisfi, un ettaro di prateria non richiede meno di 100 miriagrammi di cenere, e più ancora se giunchi e carici v'affoghino l'erbe migliori.

[2] Lisciva.

376. Il **ranno**, o più specialmente l'acqua che le donne gettano nel fare il bucato, dopo che passò per la cenere e bollì colla medesima, vien raccomandato dal CRESCENZIO di questa guisa « Se si porrà spessamente la cenere col « ranno intorno al suo pedale (del melagrano), renderà quest'albero fruttuoso e « allegro (1) ». Altro **ranno** pur si getta, vuo' dir quello passato sopra calcina viva, del quale usasi a indolcir l'ulive e simili. Nè tacerò di quello che ha servito per la fabbricazione del sapone e del nitro. E nondimeno tutte codeste e simiglianti liscive inafflandone i prati, salve le proporzioni nella quantità, non produrrebbero effetti eguali a quelli della cenere?

[3] Ceneracci.

377. Dell'uso de' **ceneracci**, questo riferiva Agostino GALLO parlando de' COMASCHI: « Oltrecchè quegli agricoltori comprano quanta cenere ritrovano « nella città e nelle fornaci per dare ai campi ove seminano i lini, pagano non « meno tutte le cenerate che avanzano alle donne nel fare le loro bugate » (2). Filippo RE ne aggiugne, per avventura adoperarsi nel FRIULI le ceneri liscivate e le fresche, però tornando a cuocer le prime, ed aggiuntavi fuligine gettarle

(1) CRESCENZIO, V. 13, 5.

(2) Ag.º GALLO, loc. cit., Giorn. IX.

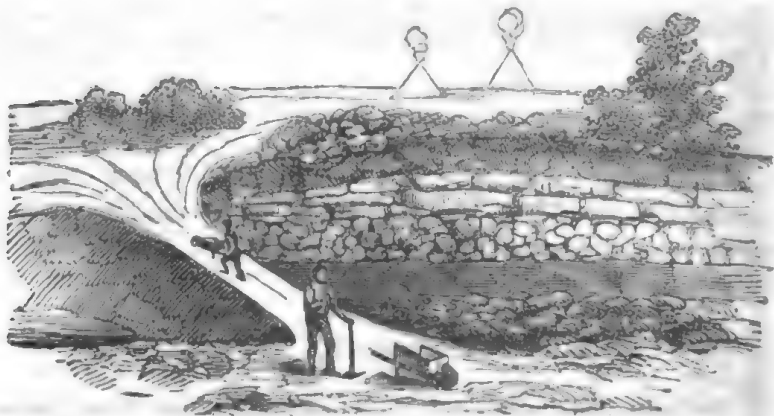
sulle praterie nel febbraio. I TOSCANI particolarmente governar col *ceneracciò* le fide: altrove spargersi presso i carciofi: darsi a canneti e a posticci nel MACERATESE: non mancare di successo, applicate ai fondi argillosi.

378. Le ceneri lisciviali, o cenerata, cui il DAVANZATI attribuiva facoltà di conciare e racconciare vini torbidi, lodansi dal TRAUTMANN in quanto che i vegetabili reggono, a di lui stima, meglio ad esse, ancorchè in quantità maggiore, che non alla cenere comune. Il PUVIS pregia molto la cenerata pel *fosfato di calce* che contiene, sostanza da lui ritenuta superiore all'*azoto* (1).

[4] Ceneri piritose.

379. **Ricche di solfati** risultano le ceneri, dette *piritose* perchè contenenti piriti di ferro, oltre il solfato di alumina, non che solfati e carbonati di calce. Trovansi nel Nord della Francia sotto forma di banchi di materia nerastra con apparenza di cenere. Quando questa terra viene ammuccchiata si riscalda, s'accende e brucia lentamente assumendo un color rosso, e in questo stato si pone in commercio facendosene molto uso, in ispecie nelle FIANDRE, pe' prati naturali e artificiali in ragione di 4 a 6 ettolitri per ettaro. E ne' luoghi onde estraesi, costa 50 centesimi di lira l'ettolitro. Qualora s'impieghi in natura, cioè nello stato di materia nera, ne occorre il doppio. Tale la descrizione del GASPARRIN, compendiata su quella del PUVIS, il quale v'aggiugne il disegno ripetuto dalla figura 101, per dimostrare che in generale cotesta polvere nera rinviensi

Fig. 101.



sotto un primo strato d'argilla, un secondo composto di un banco di conchiglie fossili, e infine uno di grés arenaceo.

(1) Leur action (des phosphates de chaux) semblerait même encore plus énergique que celle de l'azote lui même, puisqu'elle paraît s'augmenter lorsqu'on les dégage dans les os, par exemple, de l'azote auquel ils sont unis soit par la calcination ou la combustion, soit par l'acide sulfurique. PUVIS, Emploi du noir animal dans les défrichements. Journ. d'Agric. prat. III Série, Tom. I, pag. 207.

380. L'azione delle ceneri piritose, secondo il PAYEN, discenderebbe (1):

I° dall'aumento di calore recato al terreno dal loro cupo colore;

II° dal *solfuro di ferro*, la cui lenta combustione aumenta l'influenza del calore e dell'elettricità;

III° dai solfati acidi d'alumina e di ferro, i quali essendo solubili agiscono sul carbonato di calce contenuto nel terreno, e formano solfati di calce, con sviluppo d'acido carbonico ecc.

Ho notato questo chiarimento teorico, perchè ritengo doversi fare tanta distinzione tra queste ceneri, e l'altre ordinarie, che s'abbiano da impiegare in terreni d'opposta chimica natura. Forse prendo abbaglio, ma pronto a largheggiare di cenere comune nelle terre acide, in quelle manchevoli d'elemento calcareo, e ricche d'ossidi di ferro, e nelle praterie basse, e vecchie, mi starei dall'applicarvi ceneri piritose, per timore di peggiorarle. Infatti in altro luogo (2) lo stesso PAYEN dichiara cotale *ceneri nere* della PICARDIA, spiegare una reazione acida rilevantissima: adoperarsi con successo in terre e prati ricchi di *carbonato di calce*; questo decomorsi dai solfati di ferro ecc. Nè doversi applicare a terreni poveri di calcare che con molta cautela: ritenere anzi tra le frodi più colpevoli il miscuglio di tali ceneri col nero, ossia carbone animale, perchè trae in dannoso inganno il coltivatore.

[3] Fuligine.

381. Antichissimo in ITALIA l'impiego della *fuligine*, in ispecie per le vecchie praterie. Che se ne trasse giovamento pe' seminati, l'abbiamo da COLUMELLA (3). Copiosamente l'ammassano nel FRIULI, e spargonla ai primi d'aprile sui prati argillosi. Nel VICENTINO, nel BRESCIANO ecc. si adopera in ragione di 20 a 25 sacchi per ettaro: in alcuni orti ove abbondano vermi, vien pure usata perchè quindi assai diminuiscono: ai canapai si applica nel CESENATE, ed io l'ho sperimentata efficace per distruggere in essi l'*orobanche*, tanto funesta alla canape. Rinvigorire con fuligine, in quantità di 35 ettolitri circa per ettaro, il frumento debole e giallo a primavera, riesce a buon fine per affermazione del YOUNG (4).

382. Piuttosto ingrasso che acconciamento risulta la fuligine, dappoichè l'analisi del BRACONNOT vi ha trovato, in ragione del 20 per 100, una materia animale insolubile dall'alcool, e non pochi *acetati di calce*, di *piombo* ecc. Si può quasi riguardare quale un insieme di elementi del legno. Oltracciò la fuligine, siccome altrove memorai, allontana dai giovani germogli i vermi ed altri dannosi insetti (5), e fattone una decozione se ne bagnano le ghiande, castagne, fagiule ecc. che si seminano, affine di preservarle dai sorci. La dose

(1) Maison Rust. du XIX siècle, I, pag. 83.

(2) PAYEN et RICHARD. Précis d'Agric., I, pag. 38.

(3) COLUMELLA. V. nota 2 al § 370.

(4) F. RE. Saggio cit., Cap. XXXVI.

(5) MASSAC. Mém. sur la nature et l'emploi des engrais, pag. 74.

impiegata in Inghilterra ascende da 18 a 56 ettolitri per ettaro. Lo SCHWENTZ la prescrive di 50 ettolitri, ossia 5000 chilogrammi, e narra che nelle Fiandre s' applica ai colza trapiantati, in ragione di 2720 litri per ettaro. Ma questo materiale è in generale troppo scarso, per occuparcene ulteriormente. Avvertirò solo che il TRAUTMANN, perciocchè la *fuligine* consti massimamente di carbonio, consiglia d'adoperarla aggiugnendovi *calce viva*.

[6] Combustibili fossili.

383. I fossili vegetali nelle formazioni secondarie trovansi talora in istato di carbon fossile con caratteri di materie bituminose, ricchi di avanzi di piante: ma la materia vegetale che in origine li costituiva, rinviasi totalmente sotto l'aspetto d'altra sostanza. Le rocce più antiche recano soltanto un'impronta de' vegetabili; succedono quelle che li presentano cangiati in carbone bituminoso: poi altre dove si offrono in istato terroso. Esistono perciò carboni terrosi, realmente combustibili, ma reietti perchè non abbruciano abbastanza compiutamente e regolarmente. Non v'ha dubbio sull'utilità che produrrebbe l'impiego di cotali materie scartate, valendosene per acconciamento. Ma torna meglio serbarne altro cenno, dove s'avrà per subbietto il carbone vegetale, ossia di legna.

[7] Terre bituminose.

384. Da più d'un secolo e mezzo HAUS HEGNER VON MITTELBRON introdusse nel WURTEMBERG l'uso di spargere sui prati la *terra bituminosa* che ricavasi dalle acque di SCHULTZ, secondochè riferisce lo GMBLIN (1), citato dal GIOBERT. Dalle quali acque ricavasi pure terra selenitosa, ed altra egualmente salina mista di calcare, onde nel 1770 l'HESSIO, direttore di quelle saline, insegnò ad applicare tutte e tre le specie di terre mescendole insieme, con tale successo da raddoppiare la fecondità di que' campi. Da questo fatto prende occasione il GIOBERT d'invitare a ricerche nelle saline della SAVOIA per indagare se possano ricavarvene materiali egualmente fertilizzanti. Veggasi quanto dipoi sugli *acconciamenti* salini.

[8] Ributti di carbon fossile.

385. Tra i residui della combustione di vegetali (non dico tra i *prodotti*) meritano attenzione i *ributti* di carbon fossile. Ciò che chiamano spazzature, la minuta polvere perduta ne' magazzini, tutto può servire d'acconciamento. Nelle private officine, nelle stazioni delle strade ferrate, ne' stabilimenti d'illuminazione a gas, negli arsenali civili e militari di terra e di mare, ovunque impiegasi carbon fossile, havvi abbondantissimo scarto di materiali utilissimi per l'agricoltura. L'unica difficoltà consiste nel saperli applicare, perchè talora convengono a terreni di qualità opposte, per la ragione abbastanza chiarita nell'esternare (§ 380) analoga avvertenza sull'impiego delle *ceneri pirilose*.

(1) CHRISTIAN GOTTLÖB GMBLIN, *Historia et examen chemicum fontium muriaticorum Sultzensium*. ERLANGAE 1783.

[9] Ributti di fornaci da calce, calcinacci ecc.

386. I frammenti mal cotti di pietra calcare in generale si trascurano, ma non rade volte pestandoli, e lasciandoli esposti all'aria ne' mesi d'inverno potrebbero servire ad uso di marna. Migliori riescono però i calcinacci o ruderi di vecchi muri. Col vaglio di ferro (LIB. XIII, § 137, fig. 20) si separano le pietruzze, ciottoli, e frammenti più voluminosi di mattone, o spandonsi sopra terreni cretosi o argillosi. Quando v'abbonda il gesso, giovano ai prati. Con un carro di calcinacci il coltivatore RIMINENSE acconcia otto o dieci piante d'olivo, cui li giudicano profittevoli anche i TOSCANI, mentre nel COMASCO si sperimentano utili alle viti ed ai gelsi. In generale i prati *freddi* si migliorano coll'uso dei calcinacci: quelli a trifoglio, e a medica, profitano sommamente de' ruderi di soffitti, soppalchi, intonachi ed altri abbondanti di gesso. Nè si può lamentare abbastanza la trascurataggine di tante macerie e ruderi del continuo ricavati nelle demolizioni entro le Città; quasi ovunque, osserva il PUVIS, potrebbesi utilizzarne, perciocchè quasi ovunque si rincontrino terre non calcari.

Art. II. Prodotti di combinazioni chimiche.

387. Gli acconciamenti meno usati si compongono d'ordinario di materiali appartenenti in gran parte ai prodotti di combinazioni chimiche. Non comple in questo luogo argomentare come tali sieno per avventura anche i metalli, almeno nello stato in cui vengono impiegati per gli accennati usi rurali. Ne parlo nell'ordine prefisso col § 286.

[1] Sale.

388. Contrarie opinioni in tutti tempi, in tutti paesi, esternarono ed esternano i fisiologi, e gli agricoltori intorno l'azione del sale marino sulla vegetazione. La discussione viene chiarita e decisa quando si pone in principio, altro essere l'azione del medesimo sulla pianta, altro quella sul terreno. Della prima si tratta nel V LIBRO, della seconda, appunto cioè di valersene come acconciamento, or s'addice. E innanzi tratto vuolsi por mente alla somma differenza dovuta alla quantità, ed aver per ripetuto quanto dissi intorno ai terreni salsi in specie nel CAP. XIV del LIBRO XII, § 1964 ecc. Il MEYER o lo STELTZNER offerirono un saggio d'indicazione delle piante capaci di sopportare la salsedine, cominciando dal grado massimo fino al minimo (1). Le marittime tollerano un grado elevato, ma elleno pure ne' terreni soverchiamente salati soccombono.

389. L'azione del sale nel terreno consta principalmente,

1° dello attrarre l'umidità dell'aria atmosferica.

(1) Bull. des Sc. Agr. di FRUSSAC. V. XIII. pag. 407.

2° del favorire la decomposizione d'alcune sostanze organiche, non potendosi affermare di molte, nè generalmente o di tutte come opina il PRINGLE, avendo continui esempi in contrario, servendo il sale alla conservazione delle carni ecc. (1).

Ma, come dissi, tutto dipende dalla dose, e può ritenersi per regola generale che dove l'economia il consentisse, l'impiego del sale ne' terreni che non ne posseggono produrrebbe effetti vantaggiosi: nocivi per lo contrario dove essi ne contengano a sufficienza. L'uso del sale, nella Bretagna viene assai commendato, ma più spesso impiegano fanghi salati, anzichè sale in natura! Il SICKLER (sino nel 1791) ottenne risultati mirabili concimando con 7 fino a 14 ettol. di sale per ettaro, rape coltivate in campi spossati. Tuttavolta il pratico preferirà sempre d'impiegare fanghi o terre salate. Un vantaggio poi incalcolabile per certi poderi sarebbe la proprietà del sale di distruggere gl'insetti, o pretendesi anco l'erbe nocive. Io non ne feci mai l'esperimento.

[2] Soda.

390. Le proprietà della *soda* a bastante emergono dalle nozioni riportate sul sodio nei § 2940 e seg. del 1° LIBRO. Il *solfato di soda* o sale del GLAUBER e l'*idrociorato di soda*, vengono commendati dal TRAUTMANN, per loro pretesi « effetti irritanti vantaggiosi oltremodo alla vegetazione » (2). Il basso prezzo dei *solfati di soda* mi determina a parlarne distintamente più sotto. Merita speciale attenzione lo studio della *soda* e della *potassa*, perchè certe generali malattie che invadono or l'una, or l'altra specie di piante, ora i pomi di terra, ora le barbabietole, ora la vite ecc., potrebbero esservi predisposte da deficienza di questi alcali. I minerali argillosi contengono d'ordinario potassa e soda che le lavorazioni e gli agenti meteorici rendono in istato solubile. Ma le acque a lungo andare ne dilavano i terreni di tal guisa, che non si saprebbe concepire, come osserva il GASPARI (3) donde le piante ritraggano cotesti alcali, se non si conoscesse riportarsi dalle piogge sul suolo notevoli quantità di sali alcalini, e non volatili, ma da rimanervi a profitto della vegetazione. Ecco una restituzione fatta dal mare alla terra mediante intramessa delle nubi.

391. Il *nitrato di soda* esiste in masse enormi nel PERÙ, sovra spazio di oltre 200 chilometri (4). Il VILMORIN ripeté con questo nitrato l'esperienza fatta dal FRANKLIN col gesso (§ 555) ottenendone eguale successo; se non che le graminacee, anzichè le leguminose, ne profittarono. D'onde gli esperti agronomi dovrebbero arguire a quale delle due specie d'acconciamento loro convenga attenersi, a norma della diversa qualità di foraggi cui loro cale di sovvenire. Il VILMORIN conseguì questo risultamento impiegando il nitrato in ragione di 187 chilogrammi per ettaro;

(1) Ne offre prova anche la preservazione della *tangua* di cui al § 348.

(2) TRAUTMANN. Loc. cit., II, pag. 107.

(3) DE GASPARI. *De la valeur des Engrais, Lettre à M. BONAFOUS*, cui l'autore la volle diretta perchè rispondente a di lui quesito, quantunque la morte fatalmente lo rapisse alla scienze agronomiche prima che il GASPARI gliela scrivesse.

(4) GASPARI. Corso citato, I°, pag. 550.

		Frumento	Paglia
Campo col <i>nitrato di soda</i> . . .	Chil.	104	Chil. 116
senza <i>nitrato</i>	"	74	" 87
		—	—
Differenza . . .	Chil.	30	29

[3] Potassa.

392. Il nitrato di potassa o il *nitro*, costa troppo. Parecchie volte però gli agricoltori, senz'accorgersene, traggono profitto di questa sostanza: allorché cioè atterrate vecchie cantine, o antiche stalle, portano nel campo i ruderi o calcinacci che ne provengono. La *potassa* costituisce uno degli elementi migliori delle ceneri: ed alla sua presenza debbonsi in gran parte i lussuosi raccolti nei paesi coperti di foreste, o sterpaglie, quando queste vengono abbruciate per dissodare il terreno. Il lettore non dimentichi le nozioni sulla *potassa* recate nel CAP. IX del I. LIBRO, § 2720 o § 2937, ed avvisi a quanto più sotto (§ 397) rileverò sul *carbonato di potassa*.

393. Le terre de' salnitrali dovrebbero raccogliersi con ogni cura per governarne prati, come da lungo tempo costumano i VICENTINI. I quali le applicano in tutte l'epoche, ma soprattutto nell'inverno. Il PONZILACQUA, lasciata in riposo la terra residua della sua nitriera (dopo estratto il *nitro*) per soli sei mesi, nell'agosto la sparse sul campo, e n'ebbe frumento bellissimo: egualmente rigogliosa fu la vegetazione del trifoglio e della medica, la mercè dello stesso acconciamento (1). Per valersi della *potassa* come acconciamento, non conviene (così rileva il GASPARIK), prenderla nello stato purificato, ma nello stato greggio, vale a dire valersi delle ceneri, le quali (non liscivate) vendendosi per supposito a lire 6, 25 ogni 100 chilogrammi, contengono tanto sale di *potassa*, che il *carbonato di potassa* viene a costare cent. 41 il chilogr., o 61 il *protossido di potassio*, mentre in commercio quello (il *carbonato*) costa lire 1 50, e questo (il *protossido*) lire 2 20.

[4] Fosfati.

394. Del fosforo o de' suoi composti fu detto a sufficienza (I. LIBRO, § 2906 ecc.). L'agronomo tenga però a mente i risultati delle osservazioni e sperienze del LAWES, del PUSEY e GILBERT, non che del MULDER e WAY in contraddittorio all'opinamento del LIEBIG. Il quale affermava i raccolti de' poderi aumentare o diminuire secondo l'abbondanza o difetto nel suolo delle materie minerali indicate mediante l'analisi delle ceneri delle piante. Gli acconciamenti artificiali ad esempio di *acido fosforico*, i *fosfati* artefatti, riuscirono senz'effetto in confronto a quelli somministrati come l'agricoltura pratica insegna, ridonando cioè al suolo l'*acido fosforico* assimilato dalle piante, mercè l'applicazione di ossa, di guano, e simiglianti materiali (2). In generale tutte le sostanze minerali che

(1) Filippo RE. Saggio de' Latami, Cap. XLVIII.

(2) PUSEY. *Agricultural Journal* 1851.

adoperansi per acconciamento, giovano molto maggiormente alla vegetazione quando hanno fatto parte della costruzione di alcun essere organico.

Ove un terreno manchi d'acido fosforico, si pare per molte prove che l'acconciamento di fosfati doni la vita alle piante, e loro comunichi facoltà di giovare degli altri principii fertilizzanti esistenti nel suolo. I moderni agronomi hanno sperimentato necessario somministrare le ossa non macinate, ma digerite nell'acido solforico, il quale s'appropria una parte della loro calce trasformandola in gesso, e riduce il rimanente allo stato di *bisolfato di calce*, solubile. Il fosfato a miglior mercato amministrasi ai terreni coll'impiego addietro descritto delle ceneri liscivate, nelle quali la presenza degli alcali lo riduce alla solubilità necessaria (1).

[3] Solfati.

395. Il *solfato di soda* trovasi in natura in diversi luoghi allo stato di soluzione nell'acqua. Sperso sul terreno, se la soluzione sia molto diluita, stimola, dice il MARTIN (2), con energia la vegetazione, in ispecie quella de' foraggi. Le proprietà fertilizzanti delle ceneri di *Vareoh*, in gran parte voglionsi attribuire a questo sale. In generale i solfati agiscono scomponendosi, combinandosi il loro *acido solforico* col *carbonato di calce*, onde compongonsi in gesso, e la soda, o talora l'altra base, si combina coll'*acido carbonico*, che il carbonato di calce pone in libertà. D'altri *solfati* nulla soggiungo avendo detto a bastante del principale adoperato per acconciamento, ch'è il *solfato di calce*.

396. Una esperienza, degna di qualche attenzione, si compendia nel seguente prospetto datoci dal PUVIS (3).

Appezzamenti	Dose del solfato di soda	Campo a Frumento. Prodotto in grani	Prato di Erba medica. Prodotto in erba medica secca.
I.	5	25	137
II.	6	54	156
III.	12	32,5	187
IV.	00	26	99

Risulta in 1° luogo evidente l'utile fornito dall'acconciamento, perchè i raccolti sono di molto inferiori nel IV appezzamento non rifornito del solfato.

In 2° luogo: il frumento comincierebbe a decrescere nel suo provento quando la dose del detto sale di troppo aumentasse.

In 3° luogo; l'erba medica si gioverebbe del solfato di soda in ragion diretta della quantità, sino almeno alla concorrenza di 12 libbre per aro; quantità tuttavia considerevole, in ispecie nel rispetto economico, quantunque il *solfato di soda* possa provvedersi a mitissimi prezzi nelle fabbriche di soda.

(1) MORIDE et BONIERRE. *Ann. agronom.* (Avril 1851).

(2) *Trattato completo degl'ingrassi* del sig. MARTIN. MILANO 1831, pag. 443.

(3) PUVIS. *De l'emploi du phosphate de chaux comme engrais.*

597. Il solfato di ferro (*vitriolo*) come tante altre sostanze, nuoce, o favorisce la vegetazione soltanto in ragione della dose: l'eccesso e il difetto spiegano gli effetti opposti in apparenza, ottenuti dai diversi sperimentatori. Il THÄER per combattere l'opinione contraria a questa sostanza, riporta gli effetti favorevoli ottenuti in INGHILTERRA coll'impiego di torba impregnata di *solfato di ferro*, ed in GERMANIA nella terra di REIBERSDORF con quello del carbon di terra *vitriolato*: ingrassi attivi quando applicati in piccole quantità. Questa affermazione dee però convincere l'agronomo che ne' terreni dove la quantità dello stesso solfato risulti piuttosto notevole, gli effetti riusciranno dannosi alla vegetazione. Il tutto a conferma di quanto nel IV LIBRO viene teoricamente investigato, senza dimenticare quanto precede intorno il *solfato di ferro*, nel § 2885 del I° LIBRO, ove promisi di riassumere l'argomento in questo luogo. In realtà il *solfato di ferro*, e lo stesso dicasi del *solfato di calce*, offrono il vantaggio d'impedire lo sperdimento dell'ammoniaca: ma siccome le orine degli erbivori contengono *carbonato di potassa*, la cui azione favorisce assaissimo la vegetazione, i *solfati*, come rileva egregiamente il BOUSSINGAULT, prestano un dannoso servizio trasformando immediatamente questo *carbonato* in *solfato di potassa*, sale quasi inerte, e perciò inutile (1).

[6] Acido solforico.

398. L'azione sul letame, manifestata dall'*acido solforico*, riuscirebbe secondo il LIMOUSIN-LA MOTHE, più efficace di quella del gesso. Se questo si mescoli al letame di stalla in fermentazione, all'odore che n'emana s'è fatti accorti della continuata dispersione d'ammoniaca, cui non bastò il gesso ad impedire. Per lo contrario inaffiando altra massa eguale di concime con acqua contenente acido solforico, quasi all'istante cessa l'odore ammoniacale perchè si fissa l'ammoniaca. Tuttavolta se il solfato di calce sia unito a quantità d'acqua sufficiente per discioglierlo, lo svolgimento ammoniacale cessa come coll'acido solforico. Questi fatti ne rendono manifesto il grado d'utilità che può sperarsi dall'impiego di questo acido, la cui azione supplirebbe a quella del gesso per le mediche, trifogli ed altre leguminose. Quando l'economia lo consentisse, potendo aggiugnere alquanto acido solforico nell'irrigazioni eseguite colla debita temperanza, si risparmierebbero altri acconciamenti, o concimi. Ma si attende ancora la sanzione dell'esperienza prima di accordare intera fiducia ai pochi e limitati cimenti fin ora eseguiti. Nel Trattatello degli alberi (LIBRO XXIII) si noterà in quali circostanze l'inaffiare con acqua, lievemente acidula per aggiunta dell'acido anzidetto, soccorre in alcune alterazioni nosologiche, ovvero infonde aumento di vigorezza a piante cagionevoli, o trascurate.

(1) Non so poi comprendere come il BOUSSINGAULT insegni in seguito per compor dell'orina artificiale, di adoperare anche il *solfato di potassa* (Tom. I, pag. 689), addizione inutile se questo sale non agisce per la vegetazione.

[7] Alkali metallici.

599. Il **verde cupo** de' prati alpigiani, quasi sempre deesi alla potassa o alla soda delle rocce feldspatiche, e l'acque d'irrigazione procedenti da quelle formazioni recano fertilità in proporzione de' principii alcalini contenuti. Del resto l'applicazione degli alcali metallici, o vuoi terre alcaline, ha luogo quante volte s'impiegano cenere, nitrati ed altre analoghe sostanze addietro indicate, in ispecie la *soda* e la *potassa*. Gli è poi singolarmente nelle terre così dette acide che cotali acconciamenti valgono sensibilmente non solo come accrescimento di principii fertilizzanti, ma per efficacia nel correggere i difetti di chimica costituzione di simiglianti terreni.

[8] Metalli.

400. L'**arsenico** forma il Genere V degl'Ingrassi descritti dal GIOBERT (1). Gli effetti perniciosi prodotti qualche volta dalla torba e dal carbone di terra, furono (a stima del medesimo autore) a torto all'arsenico attribuiti perchè in essi riscontrato. Narra infatti, che speditosi dagl'Inglesi dell'arsenico ai Turchi, questi gettarono e sparsero sulle campagne, le quali non solo rimasero fecondate, ma liberate eziandio dagl'insetti nocivi, ed inoltre dai *ghiri*. Questo racconto del KLAUNIO riportato dal GINANNI (2), vien seguito dalla indicazione dei vantaggi ottenuti nella SLESIA, spargendo la polvere arsenicale sui prati prossimi alle fabbriche ove si prepara l'arsenico. E questi fatti mi mossero al presente cenno su questo metallo, affinchè tra le tante prove cui si dedicano i pratici per liberare terreni dalle diverse generazioni di animali nocivi onde sono infestati, non si riguardino dal cimentare eziandio questa foggia d'acconciamenti.

D'altri metalli nulla potrei dire in aggiunta a quanto accennai nel IX CAPITOLO del I LIBRO. Molto però avrebbe da soggiungere rispetto agli acconciamenti meno comuni, chi volesse tener conto delle ricette ed ampolle dei MUSPRATT & C., preparate sulle nozioni teoriche del LIEBIG (PRODROMO, pag. XIII): ma sarebbero parole sprecate come lo furono il tempo e i danari di chi volle sperimentarle, colla fiducia che soli quegli elementi inorganici valessero a fecondare. Terminerò raccomandando ai coltivatori la distinzione pratica, rilevantissima tra l'*acconciare* e il *concimare*, che avrà egli stesso dedotta dal § 367. Usando concimi, ingrassi o letami, vale a dire materiali d'origine organica, puoi farlo impiegandone gli ettolitri o i miriagrammi. Per l'altre materie di natura minerale, o inorganiche, non isperare successo se non abbondi con carrettate o carrate.

(1) Mem. cit., Parte III, pag. 186.

(2) GINANNI. Delle malattie del grano in erba, pag. 380 in nota.

CAPITOLO III.

CONCIMI, INGRASSI E LETAMI.

SOMMARIO. — SEZIONE I. Concimi, ossia sostanze escrementali. — SEZIONE II. Ingrassi, ossia sostanze organizzate. — SEZIONE III. Letami, ossia sostanze miste. — SEZIONE IV. Terricciati, ossia composte. — SEZIONE V. Elementi di confronto tra le sostanze fertilizzanti d'ogni fatta.

401. Intendiamoci innanzi tratto. *Concime* equivale egli ad *ingrasso*, ed *ingrasso* a *letame*? E che significherà *governare*?

I. Concimare, per mia stima, risponderebbe allo *stercorare* de' LATINI, e quando estendo l'uso del vocabolo *concime* al significato di *letame*, per l'ordinario lo specializzo chiamandolo *concime*, o *concio*, di *stalla*. Adunque per *concime* intendo ogni specie di escrementi adoperati soli per fertilizzare il terreno:

II. Ingrassare, debitamente si prefinisce dal GAGLIARDO, quando vuole distinto *ingrasso* da *concime*. Io dò ad *ingrasso* la significanza di tutto ciò che si adopera per ridare al terreno la fertilità perduta, ma n'escludo il *concime* ed il *letame*, ossia l'*egestioni*, tanto isolate che miste a lettiera:

III. Letamare, da *lætamen* de' LATINI, esprime particolarmente il somministrare al suolo lo sterno, o impatto degli animali posciachè infracidato e mescolato colle loro egestioni (1) cioè coi loro solidi e liquidi escrementi.

IV. Governare infine significherebbe indistintamente l'usare *concimi*, *ingrassi* o *letami*. Ma perciocchè *governare* esprima più generalmente *reggere*, *aver cura*, ecc., quindi l'operazione campestre di fertilizzare campi sia con escrementi, ingrassi, o letami, talora dicosi *concimare*, tal altra *ingrassare*. Il *governare* potrebbe nondimeno usarsi più specialmente a significare l'operazione di fertilizzare prati e campi non che piantagioni, mediante le varie mescolanze cui si dà nome di *terricciati* o *composte*.

402. La distinzione enunciata implicherebbe la classazione seguente di tutte le materie o sostanze adoperate per *governare* terreni.

I. CONCIMI: escrementi umani; *fimo di cavallo*; *meta bovina*; *cacherello pecorino*; escrementi di maiale; *orine* ecc.; *colombina*; *pollina*; *sterco di pipistrelli*; *guano* ecc.

II. INGRASSI: ossa; penne; *unghie*; *corni*; *peli*; *lâne*; *pelli*; *sangue*; *cadaveri*; *erbacce*; *foglie d'alberi*; *pula*; *lisca*; *vinacce*; *graspi*; *segatura di legno*; *olii*; *sanse*; *morchia*; *carbone*, ecc. ed in genere ogni specie di corpi organici, o parti di essi corpi.

(1) *Egestione* specialmente si usa per sinonimo di *sterco*, o *escremento solido*: io l'adopero estendendone il significato per comprendere in genere anche l'*orine*,

III. **LETAMI:** *lettiera ed egestioni di cavalli, di bovi, di pecore, di maiali ecc.*; ed in genere quanto trasportasi per fecondazione dei campi dopo aver servito di giaciglio alle bestie.

IV. **TERRICCIATI e COMPOSTE,** o mescolanze artificiali di sostanze fertilizzanti.

403. La **classificazione** esposta non muove da intemperanza di proporre novità: discende dagli antecedenti teorici studi, ed ha valor pratico di non lieve momento. Conciossiachè, altro effetto deono recare le sostanze reiette dall'organismo vivente, altro quelle costituenti parti integranti del medesimo. Quindi l'essenziale differenza tra *concimi* ed *ingrassi*, e quella terza classe composta col miscuglio d'entrambe, cioè il *letame*. Onde comprendesi la ragione dello aver riposte le *orine* tra i *concimi*, da cui dovrebbe escludersi il *guano* per unirlo ai *letami*: quelle vi stanno perchè vere egestioni, o rifiuti dell'organismo: questo, benchè in gran parte composto di escrementi d'uccelli, racchiude eziandio tanta parte di loro spoglie ed avanzi, che rappresenta un miscuglio di *concime* e d'*ingrasso*, e s'addirebbe riguardarlo per *letame*, comechè si voglia prezioso. Dissi poi doversi attribuire un valor pratico all'enunciata classificazione, e veramente in fatto risulta che *concimi* ed *ingrassi* più particolarmente profitano a speciali colture, e famiglie di piante; laddove i *letami* più generalmente a qualsiasi coltivazione o specie di vegetali si confanno, e per unanime accordo de' migliori pratici e scienziati, offrono il mezzo più diretto e più convenevole per arrecare al terreno una efficace, durevole e fondamentale feracità. Valgami l'affermazione del BOUSSINGAULT: « Il migliore ingrasso, quello più « generalmente usato, è precisamente quello che per la sua complessa natura « riunisce tutti i principii fecondanti voluti dalle coltivazioni ordinarie. Le « speciali ponno richiedere speciali ingrassi: ma il normale, come il letame di « stalla, per esempio, derivante da buona alimentazione fornita ad animali « provvisti di lettiera convenevole ed abbondante, offre la totalità de' principii « necessari allo sviluppo de' vegetabili » (1). Per valermi d'un'espressione dell'URGEN, nulla di meglio per costruire una pianta, quanto l'adoperare tutti i materiali che servirono alla costruzione d'altre identiche piante.

404. **Ordinamento del Capitolo.** Ponendo mente allo scopo generico del presente Libro (§ 2), limitato non solo a norme puramente pratiche, ma considerato sotto un aspetto generale, non sarà meraviglievole se poche e succinte parole consacro alle diverse sostanze fertilizzanti. Le quali avrei potuto distinguere in animali e vegetali, come dai più si suole; ma per le ragioni dianzi chiarite e per l'ufficio cui deono adempiere, stimo dicevole prenderle a rassegna secondo l'esternata classazione, adottando l'altra unicamente per le suddivisioni.

SEZIONE I. **Concimi**, ossia sostanze escrementizie.

« II. **Ingrassi**, ossia sostanze organizzate.

« III. **Letami** ossia sostanze miste.

« IV. **Terricciati e composte.**

« V. **Elementi di confronto** tra le varie sostanze fertilizzanti.

(1) BOUSSINGAULT. *Econ. Rur.* (2 Ediz.), Vol. I, pag. 655.

Ebbi a preferire nel 1° LIBRO al vocabolo *organizzate*, quello di *organiche*, perciocchè spesso si adoperino le sostanze cui mi riferisco, in istato di scomposizione: ma non isponderò altre parole avendo a bastante chiarito (§ 405) il motivo pel quale ora valgomì del termine *organizzate*.

SEZIONE I.

Concimi ossia Sostanze escrementali.

405. Liquide o solide, l'egestioni, o *sostanze escrementali*, derivano dal regno *animale* o dal *vegetale*. Ne terrò dunque partito conto, avvegnacchè piuttosto per amore di metodo, che per impiego pratico di vegetali secrezioni a solo scopo di fecondare terreni. Naturalmente l'escrezioni delle piante sono materie inorganiche rifiutate dall'atto della vegetazione: quelle invece degli animali, comechè rifiuto dell'organismo loro, si compongono di residui vegetali, perciocchè mediatamente, o direttamente gli alimenti degli animali ne provengono. Tuttavolta farò cenno anche di quello, quantunque solo a specialissime culture se ne faccia applicazione.

Art. I. Escrementi animali.

406. Feci ed orine comprendo sotto il nome generico d'*egestioni* o meglio *escrementi animali*, perciocchè il vocabolo escremento non sia sinonimo di sterco, ma esprima il superchio di cibo e d'umore reietto dagli animali. Avrei potuto ammettere la distinzione di solidi e liquidi, ma ingrasso o concime liquido si fabbrica eziandio con sole materie fecali diluite nell'acqua, o negli escrementi de' volatili sterco ed orina contengonsi riuniti, onde piuttosto dirò in genere partitamente de' concimi liquidi, anzichè vincolarmi alla distinzione tra feci ed orine. In ispecie poi gli escrementi umani si raccolgono e s'adoperano in forma di poltiglia, e il coltivatore a suo grado li riduce e li usa in istato appieno solido, o appieno liquido.

[1] Escrementi umani.

407. Che l'umano concime risulti molto più d'ogni altro (animale o vegetale) fertilizzante, per innumerevoli sperimenti è notissimo. Si dubitò dagli antichi non della sua efficacia, ma della sua influenza nella salubrità dell'aria; ed Esiodo per avventura ebbe a farne il rilievo, perciocchè si spandesse, e non immediatamente si sotterrassero. In vari paesi di FRANCIA nel XV e XVI secolo le materie fecali, secondo narra il PAULET, s'aveano in conto di nocive (1):

(1) PAULET. *Engrais humain*, 1853.

qualche altro secolo addietro si dubitava non corrompessero le piante pe' cattivi odori. Veramente maraviglievole! intantochè, or fa poco più di cent'anni, in FRANCIA si promulgavano leggi contro l'impiego degli escrementi (1), nella CHINA per contrario da lunga stagione giunsero a proibire, che minima parte ne venisse dispersa, e nelle case si edificarono appositi serbatoi per contenerli (2). In ITALIA eziandio da tempo immemorabile si adoperò lo sterco umano; laonde senza omettere, quando lodevoli, quelli d'oltr'alpe ed oltremare, dò principio coi metodi usati dagli ITALIANI.

I. Diverse pratiche.

408. Pratiche antiche. Narra VARRONE (3) aver CASSIO scritto che dopo il *colombino*, viene lo *sterco umano*, che COLUMELLA dichiarò eccellentissimo, raccomandando però di usarlo solo in terreni privi di vigore, e richiedenti maggior forza di nutrimento (4). PLINIO nota concordare gli autori nel parere « che il miglior concime che possa darsi alla terra sia quello ch'è il risultato dell'alimento dell'uomo. Altri (prosegue) preferiscono l'orina umana mescolata col pelo delle pelli lavorate da cuojaj. Altri contentansi di mescolare all'orina più d'una volta altrettanta acqua, onde correggere la mala qualità che le comunica il vino di cui fanno uso gli uomini. Questi sono i vari metodi di cui servono gli uomini a gara per alimentare la terra ecc. » (5). Tengo averne detto quanto basta per dimostrare che dagli antichi Italiani si teneano in conto le concimazioni cogli escrementi umani: il cercare più oltre avrebbe faccia d'oziosa erudizione. Osserverò nondimeno che prima dell'invasione dell'AMERICA, i PERUVIANI degli altipiani delle ANDE concimavano il mais con escrementi ridotti, seccandoli, in polvere (6). Le pratiche più speciali e più utili a conoscersi appaiono trovate dagl'ITALIANI dopo l'epoca dei citati classici latini; ne trascelgo le principali.

409. Pratica degli Ascolani. Non tanto per seguire l'ordine con cui descrivonsi da Filippo RE queste pratiche, che compendio dal suo *Saggio sui letami*, quanto perchè la più facile da imitare, comincio da quella usata in ASCOLI. Ivi tutte le famiglie raccolgono entro ampia fossa sotterranea, ove metton capo i condotti degli agiamenti, anche le lavature de' piatti, orine ecc., colle scopature di casa, ed escrementi e lettiere di maiali, e altri animali che allevano. Aggiungono paglie, foglie ecc., e voltano e rivoltano molte fiate quest'ammasso estraendolo anche dalla fossa, e di guisa che a fine di gennaio, egualmente smaltito divenga atto a convertirsi tra breve in minuta polvere. In tale stato lo

(1) Ordinanza del VOYER D'ARGENSON, 28 fevr. 1810 *defendons d'ensumer* (colle materie fecali) *celles de leurs terres qui doivent porter du froment, du seigle ecc.* Altre due ordinanze del 14 ottobre e 31 dicembre prescrissero: *aux habitants des villages de la banlieue de Paris de venir..... enlever les immondices..... de les transporter dans les terres labourables et non dans les jardins potagers et marais ou croissent les legumes ec.*

(2) I Chinesi collocano recipienti lungo le strade più frequentate per raccogliere l'egestioni: vecchi, donne e fanciulli hanno cura di allungarle d'acqua, e deporle a piè delle piante. STANISLAS JULIEN, *Ann. de Chim. et Phys.*, 3 Série, Tom. III, p. 68.

(3) VARRONIS, R. R., Liber I, cap. 38.

(4) COLUMELLÆ, R. R., Lib. XI, cap. 3.

(5) *Tre libri d'Agric.* tratti dalla *Storia Naturale* di C. PLINIO S. volgarizzamento del BORDONI. MILANO 1852 (SILVESTRI), pag. 24-25.

(6) BOUSSINGAULT, *Econ. Rur.*, Ediz. cit., I, pag. 791.

spargono pel cortile, e a fin di febbraio lo riducono in mucchi, che poi a mezzo di sacchi trasportano alla campagna. Destinano cotesto concime alla canapa, adoperandolo nell'atto in cui le terre vengono rilavorate col vomero, e col bidente a zappa.

410. Pratica de' Toscani. Raccolgono le materie de' cessi, latrine, o agiamenti in recipienti, o pozzi murati (cui dicono *pozzineri*, *cloache* o *bottino*) bene intonacati nell'interno, e chiusi a modo che nulla si disperda, e non abbiavi accesso acqua di piogge o di scoli. Quanto più le materie vi soggiornano tanto più migliorano, per non dubbia esperienza (1). S'adoperano poi nello stato naturale semiliquido, ed i LUCCHESI in ispecie ne ripetono le abbondantissime raccolte di *maïs cinquantino*, che seminano appena mietuto il frumento ed al quale porgono in buon dato, spargendole al loro piede nella prima sarchiatura. Vendesi d'ordinario il *bottino* in ragione di circa Lire 5,50 per botte di chilogr. 418. I PISANI lo adoperano estraendolo similmente dà loro recipienti e pozzineri, ma lo allungano moltissimo coll'acqua, onde le piante non ne contraggano spiacevole odore.

411. La pratica Lucchese merita però speciale menzione, nè mi grava incoglier taccia di nojevole, mal soffrendo di veder tanti coltivatori non iscuotersi in questo gravissimo obbietto da quella negghienza ed accidia, unica e vera causa onde non applicansi con impegno ad evitare dispendii d'ingrassi, non di rado adulterati, traendoli da contrade remotissime, e lasciando inutilmente disperdersi tanta copia di sostanze fecondantissime, per tutte le fogne, spanditoi, e latrine (2). Pubblicava il MAZZAROSA una bella Memoria sulle pratiche de' LUCCHESI, e si epiloga come segue:

1° Non v'ha casa, non v'ha tugurio nel LUCCHESE, senza latrine murate per gli escrementi umani o ad entrata o ad aiuto de' proprii campi.

2° Sino lungo le pubbliche vie di campagna ve n'hanno, con ripari convenienti per invitare chi passa a soddisfare le necessità naturali.

3° Le fecce liquide umane dette volgarmente, nè si sa il come, *perugino*, formano il concime dai LUCCHESI più pregiato. Non altro che nello stato liquido s'adoperano, e le secche, acquistate fuori, vengono stemperate con acqua.

Il MAZZAROSA calcola che se ne spargano circa 3980000 barili annualmente nel territorio di LUCCA.

412. Pratica de' Bolognesi. Raccolti gli escrementi dalle strade, dalle latrine ed agiamenti, li riducono in appositi serbatoi, d'onde li conducono nelle campagne ove si distribuiscono in piccoli mucchi, che dall'agricoltore si sotterrano colla vanga o coll'aratro. Operai speciali addetti a cotal mestiere, chiamati *andronai*, si occupano di tutta la faccenda; hanno barocchi e cavalli, e il coltivatore paga circa Lire 5 la *barocciata* di concime (poco più d'un met. cub.) estratto dalle latrine, condotto in luogo, e sparso a *cazzuolate* sulle terre. Oltre quest'im-

(1) Rg. Saggio cit., Cap. X, pag. 58.

(2) « Ammettendo che gli escrementi d'un uomo rappresentino quotidianamente chilogr. 0,75, cioè ascendano ad annui chilogr. 280, se il loro azoto per medio sia il 30 del 100, riesce palese che si lasciano perdere annualmente (ogni 100 mila individui) 28 milioni di chilogr. di sostanza fertilizzante, contenente 840000 chilogr. d'azoto. Ora questi 840000 chilogr. d'azoto possono sovvenire alla formazione di 400000 ettolitri di frumento ». MORICE et BOUCCIER. *Tecnologie des engrais*. Chap. V, pag. 209.

piego molta parte ne conducono i medesimi in aperti campi ove fanno mucchi simiglianti e più fitti, per lasciarveli esposti al Sole finchè siano perfettamente secchi. Nel qual caso ripongonli al coperto, e dipoi convertita la materia in polvere la vendono pe' canapai in ragione di 6 a 7 lire l'ettolitro. La maggior parte di questo concime umano viene raccolto per viottoli e rimoti luoghi della Città: poco se n'estrae dagli agiamenti, il cui contenuto, come in gran parte dei più ragguardevoli centri popolosi, per improvvida schisiltà di adoperarli, viene dannosamente negletta.

413. Ravennati, Bresciani, Bergamaschi, Comaschi, e quasi ovunque in ITALIA, più o meno usufruttano le materie estratte dai cessi: in ispecie gli ortolani, delle cui pratiche al XVIII LIBRO. Qui noterò l'uso in quel di Como di mescolarle colla calce, quantunque la CHIMICA AGRARIA (LIBRO I, CAP. IX) e le belle recenti sperienze del PAYEN debbano porne in guardia dall'imitarli. Nei dintorni di MODENA, trasportate le fecce dalle latrine nottetempo fuori di Città, le versano in recinti fatti con letame di stalla, scopature e calcinacci spogliati da pietre e frantumi di mattoni. E con essi calcinacci le meschiano, governandone meloni, e finocchi: ovvero dopo alquanti mesi, talora un anno, sciolto e macero spargono il miscuglio sottilmente sui prati. I FRIULANI versano l'espurgo degli agiamenti entro il letame di stalla. In TORINO si caricano durante la notte nelle così dette *bottale* il contenuto delle varie cloache ove colano molte acque estranee, mentre la maggior parte delle migliori sostanze in altre parti della Città si disperde nel Po. Ove sono le dette cloache, gli acquirenti vanno per ordine a caricare, ma per l'acqua che vi abbonda, anzichè beati i primi, convien dire — fortuna essere ultimi.

414. Le pratiche de' Francesi consistono:

I° nello impiegare gli escrementi quali sortono dalle latrine, per coltivare la canapa ne' dintorni di GRENOBLE.

II° nello allungarli d'acqua, ed inaffiarne i campi, come usano in quel di LIONE.

III° nello stratificarli con terre per seccarli, e spargere ne' lavorati.

IV° nel ridurli in polveruzza, che a PARIGI chiamano *poudrette*, notissima in tutta la FRANCIA pe' suoi ottimi effetti, quantunque molta parte de' migliori principii in cotale riduzione si disperda.

415. La qual polveruzza o *poudrette*, si ottiene costruendo serbatoi poco profondi, in mattoni, e argilla battuta, collocati in diversi piani a modo che scolino gli uni sugli altri. Riposto l'espurgo delle latrine sul più alto, la porzione solida deponesi e la liquida scola negli altri immediatamente inferiori, ne' quali similmente rinnovasi altra separazione delle materie solide dalle liquide che vanno a perdersi in una fogna. Rimane in ogni serbatoio una materia pastosa ch'estraesi, e vien distesa su terreno conformato a schiena d'asino. Vi si rivolta mano a mano che dissecca, finchè riducasi in polvere, onde il nome. Faccenda però assai lunga, perchè v'occorrono quattro o sei anni, onde compiutamente in *polveruzza* si risolve (1).

(1) *Quelque bon, qu'il soit, cet engrais est, en résumé, le produit d'une opération mal exécutée. Il faut en effet quatre ou six ans pour l'effectuer, et pendant ce temps, une grande quantité s'exhalant dans l'atmosphère ecc., MORIDE et BORIERRE, loc. cit., p. 218.*

416. Vero guano Europeo chiama il BARRAL questo concime: di recente ha egli esaminato i diversi modi di fabbricarlo, ed ha rilevato che in alcuni luoghi fanno assorbire le materie liquide, o semiliquide da terricci cui le rimestano, lo che aumenta troppo la sovrabbondanza di principii minerali. La prescrizione governativa obbligando a trasportare le materie degli agiamenti solo quando *disinfettati*, molti adempiono a questa faccenda con materiali che alterano le migliori qualità delle sostanze escrementali. Del resto giova conoscere l'analisi di otto specie di *polveruzze* esaminate dal BARRAL.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
<i>Acqua</i>	28,5	14,5	22,0	19,0	17,5	15,2	16,0	54,06
<i>Materia organica</i> .	16,0	29,6	27,6	26,6	16,7	16,9	25,0	19,48
• <i>inorganica</i> .	55,5	55,9	50,4	54,4	65,8	67,9	59,0	46,46
Totale . .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00
<i>Azoto per 100</i> . .	0,889	0,912	0,685	0,927	0,929	0,729	1,448	1,400
<i>Ammoniaca per 100</i>	0,150	0,140	0,160	0,200	0,190	0,200	0,050	1,175

Da queste differenze, e da quelle de' terreni stessi, emerge la diversità di dose necessaria per una buona annua concimazione, perciò indicata fra i 27 ed i 56 ettolitri per ettaro.

II. Escrementi liquidi.

417. Escrementi liquidi sono naturalmente le orine, e artificialmente gli sterchi diluiti ecc. Comincio da questi. Raccogliendo il meglio da tutte le pratiche, reputo agevole pel coltivatore che voglia fare l'agronomo, formarsene una convenevole alla condizione del suo terreno, ed alle sue circostanze locali. Traendo frutto dal metodo adottato nelle **FIANDRE**, ogni podere dovrebbe avere una fossa sotterranea murata con buon lastrico e volta, capace di contenere 40 a 50 metri cubici di liquido, a norma dell'estensione del fondo, o meglio del numero degli animali che vi stallano. Un'apertura sul mezzo della volta per introdurre, o dipoi estrarre le materie: un'altra laterale verso il nord per dare, occorrendo, accesso all'aria. In questa cisterna concorra ogni lezzo degli agiamenti colle orine: vi si getti buona porzione di fimo di cavallo, di meta bovina ed altre feci delle bestie, e vi si versi il contenuto dell'altre latrine ecc. Non istimo lodevole l'uso de' Fiamminghi, di lasciar fermentare coteste materie parecchi mesi. Reputo soltanto inevitabile che ciò avvenga durante l'epoca in cui non ponno questi escrementi riportarsi sul terreno. Necessario riconosco piuttosto di aggiu-

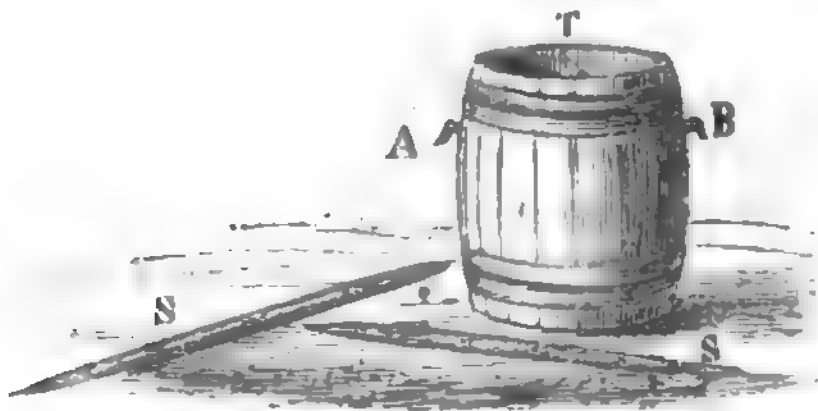
gnere acqua se il miscuglio non sia abbastanza liquido, e quando il fosse di soverchio, gettare nel serbatoio sanse (ossia panelli) di semi oleosi, ridotte in polvere, rimestando il tutto con pertiche o marre da calce a lungo manico. Questo concime liquido viene valutato nelle FIANDRE sul supposito che 100 chilogr. del medesimo equivalgano a 250 di letame di stalla.

418. **Diversi modi** adoperano per ispanderlo. Volendo darlo a piante in linea, per limitate estensioni, l'operaio ne riempie una specie di bigoncia **B** a due manichi che imbraccia e porta sulla schiena, e mediante acconcio tubo **T** guernito d'imbuto **P**, pertugiato a guisa d'inaffiatoio, dirige il liquido alla base delle piante, onde meglio se n'allietino le radici. La fig. 102 dimostra a sufficienza questo metodo, forse più spedito dell'altro di recare una specie di tinozza **T** munita di due laterali ramponi **A B** cui si applicano due stanghe **SS** (fig. 103), perciocchè richiede due uomini per trasportarla nel campo, ed inoltre

Fig. 102.

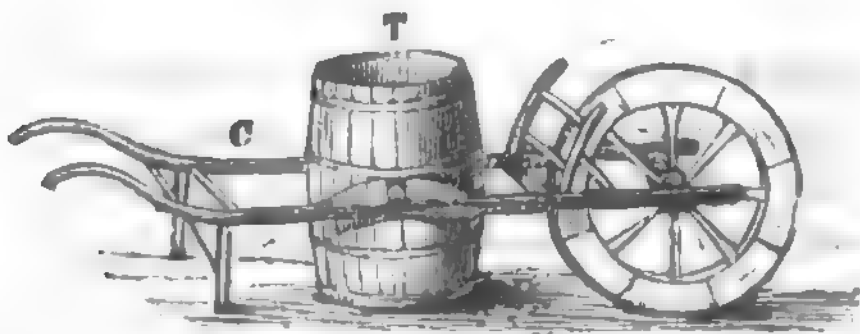


Fig. 103.



fa mestieri servirsi di gottazze per ispanderne il contenuto. Lo che pure occorre quando preferiscasi la tinozza **T** in bilico sulla carretta **C** (fig. 104) per isparmio

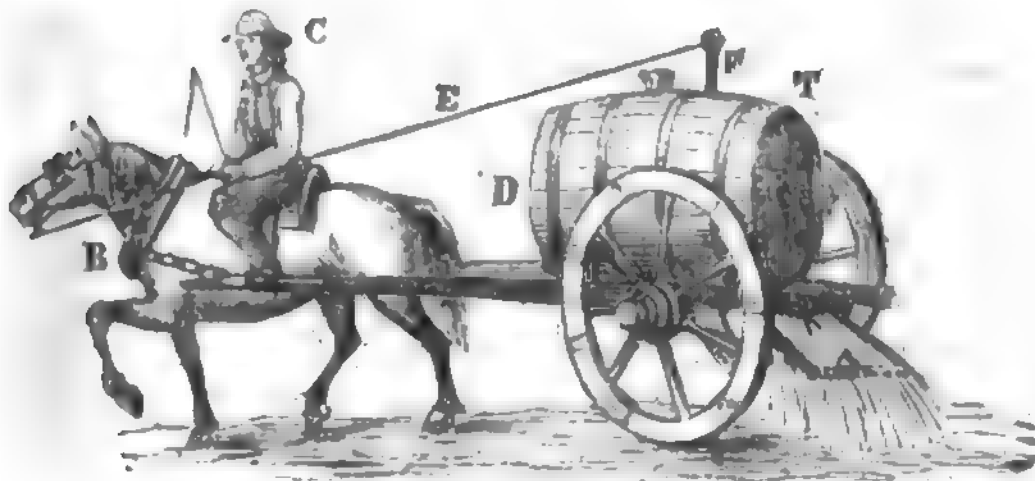
Fig. 104.



di portarla a spalla. In fine la figura 105 chiarisce, senza uopo d'altre parole, l'agevolezza con cui può spandersi ne' prati con uniformità il concime abba-

stanza liquido per sortire a simiglianza di benefica pioggia, la cui misura viene temperata dallo stesso conduttore dell'animale che la trae, a di lui talento.

Fig. 105.



419. Le **orine** raccolgonsi da taluni, in ispecie nel VICENTINO, entro fosse riponendovi paglie, avanzi di strame ecc. I MACERATESI le adoperano per le ortaglie, ma diluite coll'acqua. Generalmente nelle campagne queste pratiche riferisconsi alle orine delle bestie; le umane rimangono affatto disperse. Nelle città invece se ne disporrebbe in copia incredibile. Se ne' pubblici *spanditoi* (ossia appositi luoghi destinati ne' canti delle strade all'occorrenze in discorso) fossero adattati sotterranei pozzetti, colle rispettive dosi di materie *disinfellanti*; se nei teatri, pubblici ufficii, scuole ecc. si adoperasse similmente, si eviterebbero l'incomode esalazioni di cotali posti, in ispecie applicandovi esternamente vernici resinose, e le città ricaverebbero lucro notevole dalla vuotatura di tali depositi senza che il liquido recasse incomodo, nè pure nel trasporto.

420. **Putrefatte**, ritengonsi da taluni di maggiore efficacia le *orine*, e di poi allungate con acqua ne inaffiano i terreni. Tuttavia ne consegue sempre assai perdita di ammoniaca, la quale svolgesi durante la fermentazione. Il meglio in pratica sta nello spandere le orine recenti con aggiunta di quattro volte tanto di acqua. Nelle stagioni in cui manchi opportunità di adoperarle, torna per conservarle sciogliervi entro 6 a 7 chilogrammi di solfato di ferro o *vetriuolo verde* per ogni 100 d'orina.

III. Qualità delle materie.

421. La **natura e la copia** degli alimenti determina la qualità delle fecce considerate siccome materia fertilizzante: la stessa età, la professione dell'individuo ne cambia le condizioni, e tutto compreso non v'ha paragone tra l'egestioni raccolte nelle città, e quelle della campagna. Secondochè vengono reiette in istato solido o semiliquido, presentano maggiore o minor ricchezza di principi fecondanti, e le disparità delle analisi chimiche lo attestano a sufficienza. La stessa quantità prodotta dall'uomo per ciascun giorno, presenta differenze non lievi, come appare da questi tre dati:

Istituzioni d'Agricoltura. V. III.

ESCREMENTI

Liquidi	Secchi	
Grammi 165	Grammi 44,5	secondo il DALTON.
• 191	• 51,6	• VALENTIN.
• 142	• 55,0	• BARRAL.

I principali elementi di cui sono costituiti, per analisi del BERZELIUS, risultano

1. Residui d'alimenti	7,0
2. Bile	0,9
3. Albumina	0,9
4. Materia estrattiva particolare	2,7
5. Materia vischiosa, resina, materie animali	14,0
6.	1,2
7. Acqua	75,3
	<hr/> 100,0

Queste analisi, come le faceva il BERZELIUS, chiaramente ne rivelano pei N. 4 e 5, cui si debba, tra i molti principii, la particolare efficacia della quale sono dotati gli escrementi, e altri ingrassi animali, superiormente a quelli d'altra origine.

422. La **qualità** poi delle materie richiede speciale oculatezza perchè facilmente alterabili mercè dolose commistioni, e perchè intrinsecamente variabili di pregio. Raccontano avere in altri tempi un campaiuolo acquistato da un famoso trattore di **PARIGI** il contenuto de' suoi agiamenti. Tale il successo conseguitone, che di subito per estenderne l'applicazione, comperò l'aggiudicazione degli escrementi di parecchie caserme. E n'ebbe tanto meschini effetti in comparazione de' primi, da toccare grave perdita. I **BOLOGNESI** conoscono sì a fondo la differenza di qualità delle materie in questione, che si riguardano dall'acquistare quelle raccolte nell'epoche in cui abbondano erbaggi e frutta, trovando assai miglior conto nel farlo quando in maggior copia la popolazione si alimenta di pane e di carni.

IV. Dose da impiegare.

423. La **quantità necessaria** d'umane egestioni per concimare un ettaro di terreno, dipende molto dalla *potenza* o ricchezza del medesimo. Conciossiachè, decidendosi a fertilizzare un suolo affatto sterile mediante concimazioni di questo genere, compreso il guano, si ottengono risultati pel raccolto dell'anno, ma quasi punto non si migliora la condizione del terreno, come lo si otterrebbe col letame. Senza ripetere antecedenti considerazioni, faccia riflesso l'agronomo

al seguente Prospetto comparativo de' principii di certa guisa consumati dalla coltivazione di 40 ettari di terreno, con quelli contenuti nell'egestioni di 100 adulti. Supponesi un avvicendamento di 4 anni. Frumento, orzo, 20 ettari: raccolti in erba 20 ettari (1).

Principii nel periodo d'un anno

	Tolti al suolo dalle piante coltivate su 40 ettari	Contenuti nell'egestioni di 100 individui adulti
<i>Potassa e soda</i> . . .	Chil. 554	Chil. 375
<i>Calce e magnesia</i> . . .	» 420	» 1455
<i>Acido fosforico</i> . . .	» 705	» 778
<i>Silice</i>	» 204	» 75
<i>Ossidi metallici</i> . . .	» 4	» 5
<i>Solfo e cloro</i> . . .	» 10	» 40
<i>Azoto</i>	» 1217	» 1050

Mancherebbe in quest'ultime alcun poco di silice e d'azoto; eccederebbe per converso la calce e la magnesia, non che lo zolfo ecc. Accordando discreta fiducia a questo calcolo, e valutando che 100 adulti consumino il provento di 80 ettari nello stato d'ordinaria coltivazione, risulta assai rimarchevole la conclusione che l'uomo può restituire alla terra colle sue sole egestioni la metà della sostanza che ne trae per alimentarsi. Prova però eziandio la necessità di avere altrettanta parte de' concimi, letami o ingrassi d'altre specie, e conferma le norme addietro prestabilite; cioè che possedendo, ad esempio, l'egestioni e concimi analoghi per 40 ettari ed un equivalente di letami, che offrirebbe mezzo di fertilizzare altri 40 ettari, troverà miglior partito l'agronomo nel somministrare porzione di letame, e porzione di concime per ogni ettaro, siccome verrò meglio dichiarando nel discorrere delle varie colture.

424. Lo stabilire la dose riesce difficile anche pe' riflessi esternati sulle *polveruzzi* (§ 415). Il saggio economo dee poi molto calcolare sui prezzi: ad esempio, l'ettolitro di *polverizza* vendendosi lire 5 50, viene a costare 6 47 ogni 100 chilogrammi, laddove il guano ne costa 28 a 32. Ma 300 di guano, cioè la spesa di lire 90 circa per ettaro, sarebbe molto minore di 185 rispondente a 30 ettolitre di *polverizza*, quando effettivamente se ne conseguissero pari risultati (2). Il qual computo volli accennare solo per dare esempio delle avvertenze necessarie nella comparazione delle varie fatta di concio, e come spesso possano andare errati coloro che qualcuno degli elementi di calcolo ignorano o trascurano. Del resto, trattando delle colture speciali, dirò le dosi convenevoli, anticipandone più innanzi (§ 427) qualche altro dato.

425. Avvertirò poi, ad onore del vero, che i coltivatori FIAMMINGHI, per asserzione del KUHLMANN, professore a LILLA (3), ritengono anche ad onta del

(1) *Farmer's Magazine*, Décembre 1852.

(2) Il JAQUEMART ottenne eguali effetti da 23 ettolitre di *polverizza* e 300 chilogr. di guano. Questo costavagli lire 79, e la differenza scema inoltre per la minor quantità di *poudrette* impiegata. V. BARRAL, *Emploi de la poudrette*. Journ. d'Agr. pr. (20 fevr. 1854).

(3) KUHLMANN. *Ann. de Chim.*, III Série, Tom. III, pag. 88 e seg.

soggiorno per tre anni nelle cisterne, non verificarsi nel concime liquido veruna perdita apprezzevole nella qualità. Lo che ne apprende doversi tali cisterne costruire ben chiuse, inaccessibili all'aria, e così profonde entro terra da mantenervisi la temperatura costantemente poco elevata. Allora la fermentazione riuscirà molto lenta, e perciò poco sensibile lo sperdimento de' migliori principii. Debbo pure, sempre in omaggio al vero, notare questo parere del DOMBASLE : « Gl'ingrassi liquidi non produrre buoni effetti che ne' terreni assai leggeri : « quindi, coltivandone d'altra natura, doversi convertire l'orine in letame : essere anzi egli proclive a credere che nella più parte de' casi, possedendo let- « tiera a sufficienza, quest'ultimo metodo s'abbia da preferire » (1). Tuttavolta egli commenda i prodigiosi risultati dell'orine sui trifogli, mediche, lupinelle, alternando col gessare: pei cereali raccomanda di allungarle con molt' acqua, ond' e' non allettino. Ma di questo concime non più parole, se non quelle valevoli a distruggere le tre principali obbiezioni che ne limitano l'uso, e spiegano il motivo per cui sì enorme quantità ne vien trascurata, in ispecie negli abitati più popolosi.

V. Obbiezioni.

426. I. Si **obbietta** generalmente a cotesti concimi escrementali il fetore, solo in forza di vecchia abitudine comportevole (2). E dove non s'ausi, presto i prodigiosi loro effetti apprendono a tollerarlo. Rilavorato e maturato il terreno, s'esegue l'inaffiamento, e lo spandimento di questo concime e coll'erpicamento s'incorpora allo strato lavorativo. Però quando si adopera in istato liquido, da molti non si reputa necessario l'erpicarlo; e il credo io pure, perchè l'epoca in cui dee eseguirsi vuol essere nell'autunno e ne' mesi successivi, prima della calda stagione. Tuttavia se lo spandimento si faccia sul seminato, l'erpicare, o meglio cilindrare con rotolo a punte (CAPITOLO I, § 140) comprime il suolo, ed impedisce il contatto immediato del concime colle radici. La *polveruzza* (§ 415), mentre procaccia intenso vigore all'erbe da foraggio, loro comunica eziandio tal sentore da disgradarne gli animali, e gli ortolani s'astengono da questo e da tutti i concimi che in poco tempo esalano abbondanti vapori ammoniacali, trattenuti ed assorbiti dalle foglie.

427. II. **obbiezione** si presenta, la prontezza colla quale gli effetti di questo attivissimo concime rimangono esauriti. Io stesso vidi per esperienza giovare prodigiosamente alla canapa fino all'epoca del taglio, ossia della fioritura, e di poi le piante lasciate, come costumasi, per trarne semente, non produrre in proporzione, ed ottenere scarso raccolto di canapuccia. Lo che mi avvenne pure nel passato anno col guano dato al mais, ed in parte anche al frumento: lo sviluppo erbaceo meraviglioso, il provento in semi non pari alle speranze di sì bella vegetazione. Tutto il mistero dipende però dal non aver dato a sufficienza, sia dell'una o dell'altra sostanza. Quante volte si sommini-

(1) DOMBASLE. *Du fumier*. V. Calendrier du bon cultivateur, IX Édit., PARIS 1851, pag. 553.

(2) CORDIER. *Agric. de la Flandre Française*, pag. 242.

strino meno di 1700 chilogr. di *polveruzzo*, o in proporzione d'escrementi secchi o liquidi, e così pure meno di 400 chilogr. di *guano* per ettaro s'incoglierà nello stesso inconveniente di riuscire soltanto a far andare le piante in rigoglio. Dove ho pur da soggiugnere altro mio pratico sperimento. Non potendo disporre di quantità così ragguardevoli, allora conviene impiegare cotesti concimi a vegetazione inoltrata, spandendoli nell'atto del rincalzamento del mais, o se trattisi del frumento, spargendoli appena eseguitane l'arroncatura.

428. III^a **obbiezione** gravissima deriva infine dall'incomodo fetore, perchè preteso anche insalubre. Il qual fetore indica d'altronde il rapido sperdimento dei migliori principii fertilizzanti. Raffrenata o soppressa questa perdita reale, ne seguono 3 vantaggi importantissimi.

1° Si toglie l'ostacolo principale al loro impiego, rendendo meno ributtanti e meno pericolosi l'estrazione e spurgo degli agiamenti, nè più incomodo il trasporto ne' luoghi abitati.

2° La qualità del concime non si deteriora, conservando i suoi migliori principii.

3° Le piante cui si amministrano, cessano di contrarre alcun sentore disgradevole.

Lo ingegno per conseguire questo triplice scopo ha nome sanzionato dall'uso, di *disinfettamento*, che più italianamente potrà dirsi *smorbare*.

VI. *Smorbare o disinfettare.*

429. Il **disinfettamento** delle sostanze escrementali esercitò da guari anni le investigazioni dei chimici. Principal mezzo si offeriva il carbone se vegetale, o più l'animale, per la loro proprietà di assorbire (LIBRO I, CAPO IX): ma ne occorre tale quantità da non consentirsene l'impiego per riflesso economico. Tuttavolta in molti paesi traesi dalle fornaci da mattoni e da calce nel vagliarne il carbone, un polviglio, una così detta cenere nera di pochissimo prezzo: ed ove se ne gettasse a quando a quando pe' condotti degli agiamenti, le materie escrementali riuscirebbero stratificate, ed a sufficienza inodorifere.

430. Il SALMON propose di sostituire al carbone, il terriccio incarbonito, o meglio terra calcare carica di terriccio, calcinata in vasi chiusi. Questo procedimento adottato pe' serbatoi ne' dintorni di PARIGI, oltre l'obbiezione cui le recenti sperienze del PAYEN darebbero campo pel *carbonato di calce* risultante dalla predetta calcinazione della terra calcare, non riesce assai pratichevole a tutti. Per avventura lo sarà maggiormente l'impiegare a dirittura terra abbronzata, quale ottiensi col *debbio* nel modo più innanzi da chiarire. A prima giunta si parrà noievole e dispendioso il trasportar terra abbruciata nelle città, per versarne a quando a quando negli agiamenti. Ma oltrecchè può eseguirsi acconcio deposito, allorchè si fa il viaggio a vuoto per recarsi a caricare lo spurgo de' cessi, s' ha da ritenere di tramutare quella terra in altrettanto concime.

431. Lo **smorbare**, per così dire, radicalmente ogni specie di depositi, serbatoi, agiamenti ecc.; ridurre il volume delle materie contenutevi; agevolarne il trasporto; provvedere a tutto ciò impiegando materiali non appieno disutili alla vegetazione affine d'evitare spese improduttive; ecco il problema cui preteso

risolvere il **SUSSEX**. Prendi silicato di soda in dissoluzione nell'acqua: questa soluzione aggiunta nella proporzione del 5 al 6 per 100 della materia da disinfettare, resa alquanto acida, la coagula quasi immediatamente, e compiutamente. La massa coagulata esposta all'aria perde l'acqua contenuta, e lascia un residuo ricco dell' 11 al 13 per 100, d'azoto. Quell'acidificazione si procaccia con acido solforico attissimo ad assicurare la *disinfezione*, ma occorre la sanzione dell'esperienza per giudicare della pratichevolezza, economia, e compiuta efficacia di questo metodo.

432. Il procedimento preferibile si limita all'impiego del 2 per 100 della massa escrementale, di *solfato di ferro* (§ 421), il cui prezzo non suole eccedere cinque a 11 centesimi di lira per chilogrammo. Fa mestieri scioglierlo nell'acqua, e con esso i sali ammoniacali passano allo stato di solfato d'ammoniaca, il ferro in carbonato di ferro tramuta. Meglio poi raggiugnesi l'intento se alla soluzione del *solfato di ferro* si unisca, in ragione del terzo in volume, un olio grasso sbattuto sì da ridurlo in emulsione (1). Rimestato il tutto e rimenato con rinvolo di legno, dopo 5 ore di riposo il liquido rimane separato e soprannotante alle materie solide; e ciò porge agevolezza per chi vuol impiegare in diverso modo le indicate sostanze. Quando il *disinfettamento* potesse farsi con agio in aperta campagna, il processo de' Chinesi s'avrebbe a imitare (2). Oltre l'impiego indicato nel § 407, di spesso ausano impastare gli escrementi con argilla, e formarne mattoni, che disseccati riducono in polvere e questa spargono sul terreno da concimare.

433. Mezzo più agevole offrirebbe nondimeno il metodo del **SIRET**, quando realmente gli effetti rispondessero alle promesse (3). Un solo chilogrammo di una polvere composta di carbone e *solfato di ferro*, sciolta in 4 litri d'acqua, versata in una latrina, basterebbe per sopprimerne il puzzo. Gettandone ogni giorno la metà di questa dose, si renderebbe costantemente nullo qualsiasi minimo fetore. Si può scommettere (io dicea da oltre dieci anni) (4) che questo semplice mezzo di gettare ogni giorno un secchio d'acqua con entro poche once di cotal polvere negli agiamenti, bensì toglierebbe eziandio in tante case, massime durante gli estivi ardori, quel poco gradevole odore che per certi ambienti si spande, ma quante mai non sono le pratiche agevoli ed utili che una tenace indolenza respinge? Egualmente a procacciare sarebbero le polveri del **BO-BIERRE** composte d'argilla fina, e di calce spenta, unite a catrame di carbon fossile, e tenuissima dose di torba, incarbonite in recipienti chiusi, e porfirizzate. Del resto, parlando del *nero*, così detto *animalizzato*, toccherò d'altri processi *disinfettanti*. Intanto giovi conoscere, per chi avesse agio di sperimentarlo, altro pratico mezzo e spedito del **VILLEBOY**, il quale impiega con successo la torba in polvere, non incarbonita (5); e di lui stima, l'egestioni di cinque soli individui durante un anno, incorporate alla polvere di torba, risultano sufficienti per

(1) BARRAL. *Journ. d'Agric. prat.*, Chronique Agricole (2 Quinzène de Janvier 1852).

(2) JULIEN. *Ann. de Chim. et Phys.*, III Série, Tom. III, pag. 63.

(3) *Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences*, 10 Juillet 1845.

(4) FELSINEO. Anno IV, pag. 26 (8 agosto 1843).

(5) DE GOURCY. *Voyage Agric. ecc. Allemagne*.

la concimazione d'un ettaro di terreno (1). Se non che debbo prevenire l'agronomo di una contraddizione gravissima in questo rapporto, esistente tra gli scienziati, segnalandosi da molti di loro come pernicioso l'impiego della torba (2). Decida pertanto l'esperienza: voglio dire, l'economo avveduto, prima di cimentare una quantità notevole, provi in piccolo, ma rammenti sempre che apprenderà il vero soltanto *provando e riprovando*.

[2] Fimo di cavallo,

434. Gli **escrementi di cavallo**, come quelli degli altri animali si adoperano anche soli, checchè ne dica il GASPARI (3). Tutti i concimi che raccolgonsi per le pubbliche vie di campagna, non constano quasi d'altro, e nella Provincia di BOLOGNA se ne fa moltissimo uso per la coltivazione de' poponi: coltivazione estesa e diretta a recare con quella concimazione una sostanziale ricchezza alle terre che vogliansi destinare a nuovi canapai. S'usano eziandio il fimo di cavallo e la metà bovina, isolati, per concimare prati: e rileverò in suo luogo (LIBRO XXII) quanto sia più savio accorgimento che non letamarli col concio di stalla come costumano in PIEMONTE, per rastrellare di poi in primavera, e riesportare le paglie e altre materie di lettiera. Questi i motivi per cui fo cenno speciale di cotesti concimi.

435. Il **valore comparativo** di varie sostanze escrementali si trarrebbe dal seguente

PROSPETTO
analitico d'escrementi di

	Uomo secondo il BERZELIUS	Bestie cornute secondo il MENIER	Cavallo secondo il LASSAIGNE
Acqua	75,3	70,0	76,50
Materie solubili nell'acqua (4) .	4,5	2,6	1,65
Sali	1,2	.	0,60
Materie insolubili, degli alimenti .	7,0	24,0	20,20
Dette insolubili, aggiunte nell'intestino (5)	12,0	3,4	1,05
	<hr/> 100	<hr/> 100	<hr/> 100

Ma come prestar fede ad analisi fatte da diversi chimici, probabilmente con differenti processi, e certamente poi senza ripeterle sovra centinaia di saggi,

(1) Ricordi il lettore a questo proposito la nota al § 410, e i risultati emergenti dai calcoli fatti nel § 423.

(2) *Au lieu de composer des mélanges de tourbe, nuisibles à la végétation sur presque toutes les terres en culture* ecc., così il PAYEN, *Compte Rendu des Travaux de la Soc. Centr. d'Agric. ecc.*, 1852-1853.

(3) ... *ces matières ne s'emploient jamais isolément, mais seulement à l'état de fumiers*. GASPARI. *Corso cit.*, Tom. I, pag. 586.

(4) Bile, albumina, materie estrattive.

(5) Muco, resina, grasso, materie animali.

tanto è diversa la quantità e qualità dell'alimentazione delle identiche specie d'animali anche negli stessi paesi? Sotto l'appellazione di *Bestie cornute* talora comprendono bovini, e pecorini. Ora qual pratico ignora la grandissima differenza esistente tra la meta vaccina ed il cacherello de' lanuti?

456. Il concime di cavallo non contiene acqua più degli escrementi umani. Infatti ecco l'

ACQUA
contenuta in 100 chilogrammi di

Escrementi d' uomo . .	chilogr.	75	secondo il BERZELIUS
" di cavallo . .	"	75	" PAYEN
" di vacca . .	"	86	
" di pecora . .	"	68	" BERZELIUS

Lo che si riferisce agli escrementi solidi. Quanto ai liquidi trovo quest'altro Prospetto (1) citato dal GASPARI

ORINE di	ACQUA	SOSTANZE	
		Organiche	Saline
Uomo . .	93,300	4,856	1,844
Cavallo . .	94,000	0,700	5,300
Leone . . .	84,600	13,752	1,648
Vacca . . .	65,000	5,000	50,000

Ma il dato dell'acqua varia moltissimo; d'altronde non tornerò da capo su queste investigazioni piuttosto scientifiche; starò contento se dalle medesime il coltivatore deduce altra conferma teorica (2) dell'opinione pratica intorno il pregio del fimo di cavallo, siccome superiore a quello della meta vaccina. Nè può essere altrimenti per due ragioni assai volgari e non avvertite, 1^a la tanto migliore alimentazione ordinaria del cavallo; 2^a la minor porzione di materiali che il cavallo converte in sostanza propria, come può conghietturarsi dall'inferiorità delle sue carni rispetto a quelle infinitamente più mangerecce degli animali bovini.

437. Tuttavolta gli antichi eziandio tenevano diverse opinioni: ora riponeano quarto, ossia ultimo, il concime di cavallo, ed ora il preferivano, secondo VARRONE, per le terre da biada e a quello di bue l'anteponeano; altri stimavano migliore di tutti, compreso quel de' lanuti, il fimo degli asini, perchè questi animali masticano adagio (3). Oggi s'avrebbe pel peggiore. Ma la differenza negli escrementi di muli e di giumenti deriva solo dal comportare questi altri animali copiosità di travagli e percosse, e scarsità di buona e abbondante alimentazione.

(1) BERZELIUS; e GIRARDIN, *Des Engrais*.

(2) « Il concime del cavallo, allorquando è stato ben preparato e ben curato è migliore del concime di vacca ». Così conchiude nella Lez. XVIII (loc. cit.) il MALAGUTI dopo averlo dimostrato con dati chimici, anteriormente.

(3) C. PLINI S., *Hist. Mundi*. Lib. XVII, cap. IX.

[3] *Meta bovina.*

438. **Inferiore a quello** del cavallo, si rilevò l'escremento bovino. Del resto la meta pura vien raccolta promiscuamente nelle strade collo sterco degli altri animali transitanti, e se ne vale per gli stessi usi rurali. Ponendo riguardo all'*azoto*, siccome principale tra gli elementi riconosciuti dalla Chimica odierna per essenziali allo sviluppo di qualsiasi specie di vegetabili, dal seguente prospetto del BOUSSINGAULT scorgesi competere l'ultimo posto tra gli escrementi animali più comuni, al bovino.

Equivalenti di alcuni escrementi

ANIMALI	AZOTO per 0,10 di escrementi non sechi.	Equivalente al concime non secco	QUANTITÀ per la concimazione di un ettaro
Capra	2,16	18,5	Chil. 5,550
Montone	1,11	36,0	" 10,800
Cavallo (fluido e solido) .	0,74	54,0	" 16,200
Porco (id.)	0,63	65,4	" 19,026
Vacca (id.)	0,41	97,5	" 29,250

439. **Tra il bue e la vacca** si fa distinzione dai Chimici nel valutarne gli escrementi in causa della secrezione del latte da tenere a calcolo nelle vacche. Tuttavolta dovrebbe farsi anche tra bue e bue, ossia da quello mediocremente nutrito e sottoposto al lavoro delle terre, e quello copiosamente alimentato per ingrassarlo. Altra distinzione occorrerebbe tra il concime fatto nell'epoca in cui l'animale è stallato e nutrito di foraggio secco, e quello prodotto durante l'alimentazione in verde d'erbe, foglie d'alberi ecc. Terrò calcolo di queste differenze parlando del letame di stalla, nella qual forma ordinariamente vengono adoperati questi escrementi.

440. **La meta bovina** offre altra differenza dal *fimo di cavallo* nel fermentare più lentamente, e nell'essere, secondo il MARTIN, più vischiosa ecc. ond'è scioglie la quistione del pregio comparativo di questi concimi, ritenendo migliore quello di cavallo pe' terreni compatti, e quello de' cornuti pe' leggeri e friabili (1). La quale considerazione riguarda a qualità, per così dire, estrinseche, e vuoi più presto d'*ammendamento* che d'*acconciamento*: qualità che si modificano nell'atto pratico in causa della natura e quantità di lettiera con cui vengono a commischiarci, secondo l'uso più generale di cotali escrementi, dei quali perciò s'addice rimettere ulteriori cenni ove parlerò de' letami, e vi analizzerò l'asserzione indimostrata del CAUD (2) che quello delle bestie cornute conservi alla terra maggior freschezza del letame di lanuti e di cavalli, e delle materie fecali.

(1) MARTIN, *ediz. cit.*, Parte II, Capit. VII, pag. 367-368.

(2) CAUD. *Econ. th. et prat. de l'Agric.*, Tome I, § CVIII.

[4] Sterco di maiale.

441. Superiore a quello di cavallo e di vacca, contro la comune opinione, vien giudicato dal MALAGUTI lo sterco di maiale, desumendolo dalla sua qualità di *omnivoro*, e dalla quantità d'azoto rilevato dall'analisi, cioè del 3,37 per 0,10 d'escremento secco, mentre quello di cavallo, e di vacca non arriva al 3 (1). Parecchi altri autori classificano similmente l'egestioni porcine tra le sostanze più utili ed energiche (2). L'alimentarsi di frutti, radici, grani farinacei, talora di carne, ciccioli ecc. come fa il maiale, dee produrre migliori residui nelle sue egestioni; però questo avviene agli ultimi mesi della sua vita quando sottoponesi all'ingrasso, nel qual caso anche i bovi cui si amministrano farine, e semi e sanse oleose offrono concime, come chiamano, più caldo ed energico dell'ordinario, quando di sole erbe, o fieno si nutrono. Il discredito poi in cui trovasi questo concime presso gli agricoltori, a stima del lodato Chimico, dipende dal trovarvisi molti semi non digeriti onde s'infestano i campi, e dal decomorsi con soverchia energia, fatale alle tenere e giovani radici.

442. Il disfavore generale del concime di porco, ha dunque i suoi motivi, come quasi sempre certe opinioni inveterate e diretti incarnate ne' contadini. Le quali, quando imparzialmente e compiutamente si esaminano e cimentano al confronto de' fatti, si trovano comprendere alcun che di vero, causa di quel villanesco incaponire nel dar poi soverchio peso, o esagerata applicazione al loro tradizionale apotegma. Nel presente caso se tu disinvoltamente comandassi al mezzadro di condurre letame porcino nel terreno da investire a mais, perchè tu opinassi col MALAGUTI che trattandosi di concimar terre destinate a piante sarchiate, la presenza dei semi di cattive erbe diviene indifferente; forse quegli potrebbe risponderti ch'havvene già troppe nel campo da sarchiare, e che i semi sotterrati col concime non germogliano per avventura sì tostante, ma quando nella successiva seminazione del frumento vengono col rilavorare riportati più presso alla superficie. Quanto poi al condurlo ne' prati, se questi colla presenza di *giunchi*, *ossalidi* ecc. richiamano ceneri, ed altri alcalini correttivi proposti nel precedente CAPITOLO, non si gioveranno di quell'*agrezza delle urine* del maiale. Lo che si rafferma dall'osservazione del BRENNINGHAUSEN che il concime in discorso non favorreggi le piante a baccello, e perciò le migliori erbe pratensi non ne trarrebbon vantaggio.

443. Le contraddizioni sul presente proposito vennero già memorate (LIBRO I, § 3012) Quanto ai fatti, i coltivatori del *Lario* lo adoperano solo dopo fermentato, s'intantochè spento, e ridotto in istato di polverino (3). MACERATESI, VICENTINI ed altri preferibilmente lo impiegano al piede di alberi, o per ortaglie, ed i FERRARESI per le sparagiaie. Tuttavolta FORLIVESI e RIMINESI ne adoperano per le biade, e gli stessi FERRARESI pe' prati. Ma in questa controversia non ho

(1) MALAGUTI. *loc. cit.*, LEZIONE XVIII.

(2) MARTIN, *loc. cit.*, Parte II, Cap. VII, pag. 563.

(3) RE. *Saggio ecc.*, *loc. cit.*, pag. 36.

fatto sufficiente distinzione da escremento a letame. L'uso, o meglio la universale trascurataggine non isfuggita a Filippo Re, per cui somministrasi scarsissima lettiera ai maiali, oltrecchè cagiona la dispersione di molta materia escrementizia fluida, lascia il rimanente quasi allo stato di puro sterco, onde le sue qualità non vengono punto modificate, come può conseguirsi collo sterco abbondante. Questo adunque il mezzo di ovviare a que' principali inconvenienti attribuitigli dalla comune opinione, e di cui ridirò nella trattazione delle varie specie di letami.

[3] Cacherelli di lanuti.

444. In poca o niuna lettiera vengono per solito a depositarsi gli escrementi de' lanuti. Collo *stabbicare* si somministrano al terreno affatto puri; e nella buona stagione, correndo asciutta, in molti luoghi si usa una pratica disveduta dal MARTIN (1) e da non pochi altri, cioè di non recare punto lettiera negli ovili, per raccogliere i cacherelli. Dei quali gran parte si consuma a governo di carciofi, di viti, di olivi ecc. E scopansi gli ovili quando a quando per si fatta raccolta di cacherelli; altrimenti, pigliati e ripetutamente aspersi dalle orine degli animali, il loro concime si addensa e divien compatto a modo che i pezzi in cui si divide, estraendolo dall'ovile, gli acquistano il nome di *suola*. In questo stato i colligiani, e coltivatori di montagna lo recano ne' campi e ve lo sotterrano, come adoperasi nel piano pel letame di stalla. Talvolta però, eseguite le prime arature, lo spargono sul terreno all'atto della seminazione del grano, e rilavorando colla zappa, il coprono poco sotto la superficie. Le quali pratiche ITALIANE sarebbero quasi affatto ignote ai FRANCESI, se tanto può dedursi dalla censura esternata dal MALAGUTI contro all'impiego di massa troppo grande di lettiera; onde consiglia, prima di applicare questo concime, di formare degli ammassi per inaffiarli frequentemente, giacchè soltanto, dic'egli, da una massa meno compatta e più umida, la paglia può ritrarre le condizioni necessarie alla sua decomposizione (2).

445. Lo *stabbicare* di cui già dissi, e ne descriverò i particolari in altro luogo, consiste nel tenere le greggi riunite, in ispecie durante la notte, sopra i campi, richiudendole in ristretto spazio cinto la mercè di reti verticali, cambiando posto ogni tre o quattro giorni secondo il numero degli animali e l'estensione del ricinto. Se ne ritraggono i seguenti vantaggi.

1° si risparmia il trasporto del concime che vi depositano in luogo.

2° non fa mestieri di lettiera.

3° non si disperde minima porzione de' cacherelli, nè d'orine.

4° non v'ha perdita di principii fertilizzanti, perchè non si fa luogo a fermentazione.

(1) « Questo ingrasso, dice positivamente il MARTIN, non viene adoperato senza miscuglio che nello stabbio ». Trattato ecc., ediz. cit., Parte II, Cap. VII, pag. 364.

(2) Non saprei come spiegare la contraddizione che rilevasi ne' due seguenti passi della Lezione XVIII del MALAGUTI, almeno come li leggo tradotti nell'edizione di Torino presso i Cugini POMBA e C., 1850. Leggesi a pag. 106: *Il concime delle bestie lanute, in ragione della sua forma e della sua durata è quasi sempre unito ad una massa troppo grande di lettiera*. Invece a pag. 107: *Il concime delle bestie lanute vince in efficacia tutti gli altri concimi, perchè è commisto a pochissima paglia*.

Lo SCHWERTZ calcola che collo stabbio si concima un metro quadrato di terreno ogni notte da ciascun lanuto (1) poco superiore al calcolo di 9 piedi parigini quadrati generalmente assentito (2); e lo SCHMALTZ pretende non potersi fare altrettanto se lo si tenga stallato nell'ovile (3). Il BOUSSINGAULT aumenta il calcolo a 1 metro e $1\frac{1}{3}$ per montone (4). Dunque con 400 montoni occorrono per concimare un ettaro di terreno, secondo lo SCHWERTZ 25 notti, e secondo il BOUSSINGAULT alquanto meno di 19.

[6] Cacherelli di coniglio ecc.

446. Escrementi d'altri animali vengono impiegati in agricoltura, con pratiche ed effetti analoghi a quelli de' lanuti, tra' quali s'hanno da comprendere quelli di *capra*. Esteso uso si fa in INGHILTERRA dello sterco di conigli, con notevole successo ne' terreni argillosi, venendo quasi pareggiato alla *pollina*. I conigli, martori, e simili mammiferi che beono di rado, producono urine più concentrate e vigorose, e quando si frammischiano all'egestioni solide, le rendono tanto più energiche e proficue alla vegetazione. Ma il numero di cotesti animali è sì limitato, da non richiedere altre parole.

[7] Rilievo generico sull'egestioni de' mammiferi.

447. Le comparazioni speciali fanno strada alle generali. Trovo nelle opere del PAYEN, del BOUSSINGAULT, del GASPARIAN ecc. prospetti del pregio comparativo degl' ingrassi, fondato sulla maggiore o minor ricchezza d'*azoto*. Non replicherò le dubitazioni esternate nel CAPITOLO IX del I° LIBRO (§ 2721 ecc.) sull'esattezza di basare il calcolo del valore de' concimi, letami ed ingrassi sul solo dato dell'*azoto*. L'agronomo istruito ricaverà forse qualche maggior lume dal seguente Prospetto ove epilogo i risultati d'analisi delle feccie di diversi animali.

ESCREMENTI SECCHI				
di				
	Cavallo	Vacca	Maiale	Pecora
<i>Carbonio</i>	38,6	39,8	38,7	44,0
<i>Idrogeno</i>	5,0	4,7	4,8	5,3
<i>Ossigeno</i>	36,4	35,5	32,5	35,6
<i>Azoto</i>	2,7	2,6	3,4	1,7
<i>Sali e terre</i>	17,3	17,4	20,6	13,4
	100,0	100,0	100,0	100,0

(1) MALAGUTI, loc. cit., Lezione XVIII.

(2) SCHWERTZ. *Préceptes d'Agr. prat.*, pag. 161.

(3) DECANDOLLE. *Phys. végét.*, III, pag. 1291.

(4) BOUSSINGAULT, loc. cit., I°, pag. 784.

448. Ma oltrechè variano le proporzioni dei notati principii anche nella stessa specie d'animali (1) importerebbe conoscere i componenti di que' sali e terre. Finalmente anche il GASPARIN s'è rimesso dall'esclusiva considerazione dell'azoto (2) riconoscendo necessario di accordare un valore anche ai *fosfati*, onde le analisi precedenti possono giovare a pochi agronomi o a niuni. Piuttosto l'analisi delle orine può soddisfare le investigazioni del pratico. Riassumonsi elleno come segue:

COMPOSIZIONE delle ORINE
(parti 1000) di

	Cavallo	Vacca	Maiale
<i>Urea</i>	51,0	18,5	4,9
<i>Ippurato di potassa</i> . . .	4,7	16,5	—
<i>Lattati alcalini?</i>	20,1	17,2	indeterm.
<i>Bicarbonato di potassa</i> . .	15,5	16,1	10,7
<i>Carbonato di magnesia</i> . .	4,2	4,7	0,9
<i>Carbonato di calce</i>	10,8	0,6	tracce
<i>Solfato di potassa</i>	1,2	5,6	2,0
<i>Cloruro di sodio</i>	0,7	1,5	1,5
<i>Silice</i>	1,0	tracce	0,1
<i>Fosfato</i>	—	—	1,0
<i>Acqua e sostanze indeterminate</i>	910,8	921,3	979,1
	1000,0	1000,0	1000,0

449. A stima del BOUSSINGAULT nell'orina in putrefazione, l'*urea* viene sostituita dal *carbonato d'ammoniaca*, e potrebbe comporsi un'orina artificiale colle sopraindicate sostanze (3). Gli agricoltori sperimentati abbiano presente la giudiziosa osservazione del THAER, che negli animali eziandio esclusivamente erbivori, benchè nutransi unicamente di vegetali, l'egestioni partecipano più della natura animale che della vegetale (4), lo che a maggior ragione avviene in tutti gli altri. Quindi ponendo mente anche ai riflessi sulla *sostanza organica* esternati nella CHIMICA AGRARIA (LIBRO I, CAP. IX) preferiranno ai laboratori ed officine, il provvidentissimo ingegno della macchina animale.

[8] Nuovo metodo di concimazione.

450. Lo stemperar l'egestioni merita speciale considerazione, poscia-

(1) Questo prospetto l'ho tratto dalle analisi notate nell'opera del BOUSSINGAULT, Vol. I, pag. 719, 720, 721 e 785; ma quelle a pag. 782, 783 e 784 sono diverse, e collimano unicamente coll'invariabile totale = 100,0.

(2) PAYEN. *Compt. Rendu des travaux de la Soc. Cent. d'Agric. ecc.*, 1852-1855.

(3) BOUSSINGAULT, loc. cit., Tom. I, pag. 689. Vedi a questo proposito la nota (1) al § 397.

(4) THAER. *Princip. raisonn. d'Agric.*, Tom. II, § 584.

chè il KENNEDY sin dal 1847 (1) applicò quel sistema di concimazione cui altrove ho accennato. Non saprei comprendere, scrive il B. CAUD, perchè s'abbia da mescer acqua agli escrementi: non vi veggo che sterile aumento di mano d'opera, e di spese di trasporti (2). Trapasso l'osservazione che il farlo per chi manca di lettiera, tempera, o anche sopprime la perdita de' principii volatili, coll'impedire o ritardare a sufficienza la fermentazione. Non ritorno sui pregi dell'acqua assai volte in agricoltura più opportuna ed efficace degli stessi ingrassi. Ho mente soltanto di far conoscere al lettore il nuovo metodo del citato inglese, perciocchè se non da tutti l'imitarlo compiutamente per ragioni di saggia economia, può tornare a parecchi non trascurarne qualche parziale applicazione. D'altronde l'egregio MINGHETTI avendomi fatto dono della descrizione dello stesso metodo adottato dal MECUR, da lui fatta (3), posciachè ebbe egli stesso veduto, e com'è suo costume, saputo vedere, mi riesce agevole trarne bastevole ed utile epilogo (4), aggiugnendovi alcuni particolari relativi al KENNEDY ed al TELFER.

451. Stallano gli animali del continuo nel podere del MECUR, nella CONTEA D'ESSEX, detto TIPTREE-HALL nella stessa guisa che a MYER-MILL-FARM, podere del KENNEDY, a 8 chilometri d'AYR, città della SCOZIA, ed a CANNING-PARK, piccolo predio del TELFER presso la stessa AYR. Nel *bovile* senza poste o stalli, corrono intorno greppie e truogoli riforniti d'acqua chiara, e di cibo abbondante. Per istrato o pavimento sì del *bovile* che dell'*ovile* e *porcile*, un ingraticolato di legno a buchi piccoli e spessi perchè il piede della bestia vi posi, ma gli escrementi vi passino agevolmente, non adoperandosi sterno, e giacendo gli animali sul legno, il tutto secondo il sistema del WANNES. Sotto è la cloaca che si vuota e risciacqua. Esternamente una grotta scavata sotterra, profonda metri 5,40, intonacata, costituisce il letamaio, ed a MYER-MILL-FARM hannovene quattro della capacità in complesso di oltre 18 mila ettolitri. Quivi derivano tutte le fogne delle stalle, quivi ogni spazzatura, ogni residuo vegetale o animale, ogni grassume, e per soprammercato sacchi di guano. Una tromba mossa da macchina a vapore, attinge da un pelago artificiale l'acqua che un tempo stagnando steriliva il podere, ed ora ivi concorre per via di fognamento: poi la sgorga in quelle fogne sotto le stalle, e l'egestioni stemperate discendono nella descritta conserva. Intanto la tromba vi spigne nel fondo con grande impeto, correnti d'aria che sospingono e sbattono le materie de' concii, perchè non vi precipitino, e s'addensino. La macchina a vapore del KENNEDY è della forza di 12 cavalli, e serve inoltre a trebbiare, a trinciare tuberì e radici, foraggi e paglie, a infranger grani e sanse ecc.

452. Un cilindro di ferro (del diametro di circa metri 0,275) a fior di terra riceve il letame illiquidito, spintovi con forza da quella medesima tromba. Dopo

(1) MOLL. *Système de culture de M. KENNEDY*, 1850.

(2) CAUD. *Econ. ecc.*, loc. cit., § CIX.

(3) MINGHETTI. *Intorno ad alcune novità agrarie in Inghilterra*. Mem. letta alla Soc. Agr. di BOLOGNA, il dì 26 dicembre 1853. Brano pubblic. nel *Propagatore agricolo*.

(4) La descrizione del sistema del MECUR trovasi pure nel *Journal d'Agric. pratique* (5 Janv. 1853).

certo spazio il cilindro diramasi in altri minori pur di ferro, che coll'estremità loro chiamate *idranti*, e munite di valvole, metton capo a varii punti centrali del podere. I tubi del KENNEDY hanno da 5 a 7 centim. di diametro, e stanno sotterrati un metro profondi. Come dal gasometro spignesì l'aria infiammabile nei tubi sotterranei onde ai becchi d'illuminazione si diffonde, così dalla conserva il sugo liquido recasi all'estremità di quegl'*idranti*. Ciascun d'essi sta come nel centro di un'area di quindici *acri*, alquanto più di sei ettari, e quando vuoi inaffiarli, un uomo attacca all'*idrante* un budello di gomma elastica o *gutta-percha* (a MYER-MILL di 5 centim. di diametro e 2 metri di lunghezza) che un secondo operaio dirige mentre il liquido ne schizza fuori, e ricade in pioggia a distanza di 20 a 22 metri. E in un giorno può spargersi sopra circa 3 ettari, e se la forza della tromba il consente, il dovizioso inaffiamento or nell'una, or nell'altra parte del podere s'alterna. Oggi hai falciato, e appena tolto il feno tu irrighi, e quando n'hai il destro puoi governare tutto il fondo a piacere. Il MECCHI ottiene sette ad otto pingui tagli d'erba medica, il grano gli rende 20 o 25 sementi; vedi fave cariche di bacelli, grossissimi e succosi i navoni e le rape. Questo sistema, conchiude sagacemente il MINGHETTI, congiunto al fognamento, pareggia il campo all'orto e al giardino.

453. Potrebbe anco dirsi che in questo caso l'agricoltore supera il giardiniere per la circostanza tanto a cuore del KENNEDY inventore di cotesto ingegno, che il getto sgorga dallo inaffiatoio sempre verso l'alto, e non mai contro al suolo, e come vera pioggia, da 12 a 14 metri d'altezza ricadendo, lo irrorà (1). A MYER-MILL il volume di liquido per una concimazione ascende a 4 *galloni* scozzesi per acre: equivalendo a 45600 litri per ettaro, risulta quale un velo d'acqua di millimetri 4,4 di altezza, o più speditamente eguaglia una discreta pioggia di alquante ore. Con l'opera d'un sol uomo, d'un ragazzo e del macchinista, il KENNEDY concima di questa guisa 3 ettari al giorno, e non ispende in cotesto servizio più di 50 lire italiane per settimana. Varia poi la quantità dell'acqua, aggiugnendone sino a quadruplicare il volume delle egestioni quando il tempo volge a secchezza, mentre in inverno ne fa versare solo il doppio.

454. Il dispendio a MYER-MILL-FARM risulta

Di prima costruzione — Cisterne	Lire it.	7,500
Macchina a vapore	»	5,750
Trombe	»	2,000
Tubi di ghisa e idranti	»	25,000
Budelli di gutta-percha	»	1,400
		<hr/>
		39,650

Vale a dire il costo capitale primitivo, essendo quel podere di ettari 200, ascende a lire 198 25 per ettaro.

(1) Oltre il MECCHI ed il TELFER, anche l'HERVEY presso GLASGOW ha intrapreso l'applicazione delle trombe e tubi del KENNEDY.

Di annuo esercizio —	Salarii ecc.	Lir. it.	2,600 00
	Combustibile		1,462 50
	Interessi del capitale di prima spesa, e sua estinzione, al 7 1/2 p. 100		2,973 75
			<hr/> 7,036 25

Ossia per ettaro annue lire 35 18.

455. Faccia l'agronomo i suoi saggi riflessi: in altro luogo rileverò se le dette lire 35 18 stanno in cambio, e con qual proporzione, invece del dispendio della lettiera. Gli animali tenuti a MYER-MILL durante il corso dell'anno ascendono a 200 bestie bovine, 140 maiali, e 1200 a 1400 lanuti. E tutti questi dati intorno il sistema del KENNEDY, vengono riferiti dal MOLL, professore d'agricoltura e coltivatore (1). Il quale descrivendo in altro luogo (2) le analoghe pratiche del TELFER a CANNING-PARK, e rivendicando sempre il merito dell'invenzione al KENNEDY, conchiude: Due uomini ai presenti giorni hanno vivamente agitato la fredda e calma popolazione agricola dell'INGHILTERRA sull'identico subbietto di cambiare radicalmente il sistema ordinario di concimazione. L'uno semplice e modesto fittaiuolo, il KENNEDY, l'altro un illustre scienziato, il LIEBIG. Paragonando il risultato deplorabilmente negativo delle brillanti promesse dell'ultimo, col successo ottenuto e l'avvenire immenso delle pratiche opere dell'altro, si rende chiaro il pericolo delle teoriche generali, de' risultati di laboratorio, e la necessità, nell'interesse medesimo della scienza, di avere costantemente ricorso all'esperienza.

[3] Egestioni di volatili.

456. Lodatissimi dagli agronomi gli escrementi di colombi, di polli, e d'ogni fatta d'uccelli. Due le ragioni della somma loro efficacia: 1^a perchè le feci non sono mai disaccompagnate dalle orine, avendo in questi animali una uscita comune; 2^a perchè a preferenza nutronsi di semi, molti anche d'insetti, di carni ecc. Ma sonnacchiava egli il GAUTIERI quando affermava pessimo lo sterco d'oca, e di anitra, diffidando del contrario effetto sperimentato dai LEBLAN? E s'appon'egli al vero, chi 'l vuol nocevole ai prati? « Le oche, esclama il famoso DUPIN, flagello de' prati e de' grani! tuttavia chi non ne possiede a MORVAN? Hannovi tanti posti per farle elleno e le anitre nuotare o sguazzare, che non v'è individuo, comechè poverello, il quale non abbia la sua truppa d'ocche socialiste, nata e cresciuta per vivere, non ti caglia del come, sul comune delle proprietà (3) », vale a dire dunque anco sui prati, e senza che uom se ne dolga. Ma prima di conchiudere su cotesta digressioncella, giova dire dell'egestionì d'altra specie di volatili, meno controverse e più comuni nell'uso.

(1) *Journ. d'Agric. prat.*, III Série, Tome V, pag. 43-49.

(2) *Journ. d'Agric. prat.*, ivi, pag. 177 e 185.

(3) *Compt. R. de l'Acad. des Sc. MOR. et POLIT.*, Séances du 4 décembre 1852.

I. Pollina.

457. Polli e colombi producono egestioni adoperate in tutta ITALIA. Nella provincia di BOLOGNA l'uso della *pollina*, o mescolanza di escrementi di polli, tacchini ecc., serve in ispecie per concimazione superficiale ai terreni da canape, la quale ne ritrae germogliamento o sviluppo vivacissimo. Nel MILANESE e provincie limitrofe, si adopera in vece pel lino, e come per la canape spargesi all'atto della seminagione, e insieme colla semente si copre. Il SODERINI la com-menda per le viti (1), come praticano i COMASCHI, mentre il TOSCANO l'usa per viti ed altre piante al monte, e per la canape al piano. E per vero dire, dopo la *colombina* e lo *sterco umano*, null'altro havvi di più vantaggioso tra i concimi, quando per vantaggioso realmente si comprenda, come dee uom di senno, la mirabile sua efficacia unita al discreto dispendio. Il CRUD non dubitò di affermare potersi con lo spargimento di questo concime in primavera rinvigorire talmente qualche stentata seminagione autunnale da raddoppiare il raccolto, senza spesa proporzionale a sifatto aumentamento (2).

458. Quale concimazione di superficie, nulla dunque di meglio della *pollina* nelle campestri colture. Ma se ti prenda vaghezza d'imitare esperti REGGIANI applicandone ai prati, ne raccappezzerai buon costrutto. Colgono eglino l'istante precursore di pioggia, dopo raccolto il primo fieno, e con canestri di *pollina* o *colombina*, spargonla, a mano a mano riducendola in minuzzoli (3). Vecchi prati, e illanguidite erbe mediche ne rinvigoriscono. Vantaggiano poi le terre a foraggio di una condizione della *pollina* che ne forma un inconveniente rispetto ai terreni da canape, o da altre colture. E consiste ne' semi o grani che dannosi ai polli, od ai piccioni, e colle loro spoglie di piuma si commischiano alla *pollina*, o *colombina*. Que' grani, d'ordinario lo scarto della cri-vellatura de' frumenti, per questo mezzo ritornano nei campi ad infestarli, ed a render più dispendiose le arroncatore: i prati invece ne spessiscono.

II. Colombina.

459. La colombina non s'adopera quanto la *pollina*, perchè scemano colombi e piccioni torraiuoli, quanto più s'estende la coltivazione. I Romani ne allevavano quantità incredibili (4), ond'è singolare che li pagassero fino a mille sesterzii il paio (5). A' dì nostri non si trova colombina bastevole per esempio alle ricerche de' coltivatori BOLOGNESI. I quali ne spargono un terzo meno della *pollina* nella stessa estensione di canapaio, lo che dinoterebbe

(1) SODERINI. *Della coltivazione delle viti*, pag. 30.

(2) CRUD. *Econ. th. et pr. de l'agric.*, I, § CX.

(3) F.^o RE. *Saggio cit.*, Capo VI.

(4) VARRONE. *De R. R.*, Lib. III, Cap. VII. « *Forse che a te non pare che abbiano una colombaia quelli che in colombe hanno un fondo di più di centomila sesterzii?* » Trad. PAGANI.

(5) « Ciascun paio soleva esser venduto mille sesterzii ». COLUWELLA. Lib. VIII, Cap. VIII. Volgar, di B. DEL BENE.

una estimazione pratica del valore di quella a questa :: 3 : 2. Appunto in causa di rinvenirne poca, pagano la *colombina* il doppio della *pollina*, prezzo ch'eccederebbe la ragion dell'esposta proporzione. Scrivea il CRESCENZIO « Nota « che tre paia di colombi l'anno fanno una corba (ett. 0,78) di *colombina*,.... « e quanto meglio si cibano, più *colombina* fanno ; » ma i piccioni in chiuso costano assai per nutrirli, ed all'aperto predano egregiamente. Meriti, per verità comuni anche alle galline, che v'aggiungono per soprammercato il razzolare, delle quali però tarqui in contemplazione del compenso dell'uova, e perchè per solito non escono dai poderi a danneggiamento di chi non ne trae compenso dall'allevarne.

460. Che **antico in Italia** ne sia l'uso (1) dal CRESCENZIO pure l'apprendi e insieme pratiche, non so perchè, quasi omai smenticate. « Anco il « loro sterco, dic'egli, è ottimo a tutte le piante e semi, e puossi spargere ogni « tempo dell'anno ; quante volte una cosa si semina, in quello seme si spanda, « e poi quando vogliono: e di venti corbe, e di venticinque, e di trenta ottima- « mente s'ingrassa la bifolca del grano, se con mano per lo campo si sparga « ugualmente, e con quello grano allora seminato si rivolga. » (2). Dissi pratiche quasi smenticate, perchè troppo si trascura (se n'eccettui pel canapaio e il lineto) quella superficiale e sia pur lieve concimazione, che tuttavia soccorre tanto alle grosse e profonde letaminature, ed assicura la vegetazione nel delicato e importante periodo del germogliamento e dell'infanzia. I TOSCANI chiamano primo tra i buoni sughi la *colombina*, ma se ne valgono in ispecie a governo de' magliuoli, e COMASCHI, FRIULANI, VERONESI n'applicano pure a viti, a legumi ed ortaglie ; ma io tengo per fermo che il migliore, ossia il più profittevole uso d'ogni specie d'egestioni d'uccelli, risulti impiegandoli come accenna il CRESCENZIO, e come per la canapa o 'l lipo si suole.

461. **Impiegano** i FIAMMINGHI la *colombina* pel tabacco e pel lino. Affittano colombaie a 100 lire per anno, per trarne l'egestioni di 600, a 650 piccioni. E valutando il CORDIER necessarie quelle di 7 ad 800 per la concimazione di un ettaro (3), ne consegue importar questa circa lire 110 a 120. Confrontiamo cotesto dispendio con quello de' BOLOGNESI. I quali ne danno 12 a 14 staia per tornatura, equivalenti a ettolitri 12 a 14 per ettaro, e la pagano circa lire 5 l'ettolitro, onde spendono 42 lire per ettaro. Se non che il CORDIER considera quella somministrazione siccome un governo compiuto, mentre il BOLOGNESE rifornisce il canapaio di pollina e colombina, qual supplemento al letame nella lavorazione somministrato. Il GASPARIN calcola necessaria la dose di 2500 chilogrammi per ettaro, e di più considerato così secco da potersi spandere in polvere. Questa dose significa il doppio di quella del CORDIER, valutando egli il GASPARIN l'egestioni di 600 a 700 piccioni a complessivo peso non maggiore di 1200 chilogrammi.

(1) Questa maniera di concimazione è antichissima. Dal IV Libro del Re al Cap. VI rileviamo fin dall'epoca cui si riferisce la Bibbia, noto e apprezzato lo sterco di colombi. « *Factaque est fames magna in Samaria: et tandiu obsessa est donec ceneretur ... quarta pars cibi stercoris columbarum quinque argenteis* ».

(2) CRESCENZIO. Libro IX, Capo XCI.

(3) CORDIER. *Agric. de la Flandre Française*, pag. 256.

462. **Comperando pollina o colombina** riguardati da rivenduglioli. Val meglio pagare qualche soldo per istaio a incettatori che te ne rinvengano e additino; fattone caparramento, spedisci tue genti a caricar la merce a dirittura ne' pollai, e colombare. Gli è vero che in ispecie puoi accertarti della sua qualità se vi scorgi quella materia bianca unita all'escremento, che ne forma la miglior parte, perchè *acido urico* pressochè puro: ma qualche fiata se nello stesso pollajo o colombaia fermentò alquanto e sobbollì, il mutato aspetto non lascia più scorgere quelle parti biancastre. Riflesso che mi trarrebbe a discorrere delle diverse qualità che da quel fermento possano contrarre coteste egestioni; ma starò contento al rimemorare che ogni fermento, comechè iniziale, se non pregiudica, il più sovente utili principii non aggiunge. Quando poi si tratta di materiali così azotati, come la colombina contenente circa 8,50 d'azoto per 100, il tenerli ammassati provoca perdita di gas ammoniacali, oltre l'inconveniente di produrre lo sviluppo di miriadi d'insetti a perpetuo travaglio de' polli, e dei piccioni.

463. **Mescer pollina, o colombina** a vecchi escrementi di maiali, o di bovi, s'ha da tener mentosto per buona pratica, che per acconcio ripiego; e n'ho provato alcuna volta una diseguaglianza nella nascita della canape, da non augurarsi, perchè procede di poi sempre più diseguale il crescimento. Risultato in sommo grado comprovante l'eccellenza di questo concime, e l'utilità di spargerlo alla superficie in uno colle sementi. Lo SCHWERTZ tuttavia applicò ai trifogli durante assai tempo, e con pieno successo, *colombina* mista a cenere d'arso, o vuoi carbon fossile (1); nel qual caso però si tratta di piante adulte, non di soccorrere al primo germogliamento e sviluppo. Il GASPARI (2) consiglia di mescer gli escrementi di questi domestici volatili con terra incarbonita o con gesso, mentre io penso bastevole a conservarli senza fermentazione il riporli a sottili strati in luoghi ventilati ed asciutti. Se poi vogliano polverizzarsi, e' debbasi per ciò adoperare, come l'autore stesso prescrive, il coreggiato, farà mestieri che sieno ben serbati: ma eziandio questa pratica non saprei crederla indispensabile.

III. Sterco d'anitre e d'ocche.

464. Ove scarso il numero di cotesti polli semi-acquatili, ricoverandoli nel pollaio delle galline, suol conseguitarne quella mischianza d'egestioni colla *pollina* di cui al § 457. Accennai la contesa sulla utilità di queste egestioni, e toequi l'altro capo d'accusa che il villico suol affibbiare alle ocche, cioè che si pessimi ne siano gli escrementi da nuocere ai bovini l'erbe che ne vennero lordate. Del che in altro luogo, perciocchè generalmente parlando, la popolazione anitrina e congeneri, è sì scarsa, e d'altronde rarissime le anitraie e speciali alberghi da ocche, che il sin qui detto di loro, dee soddisfare a sazietà.

(1) SCHWERTZ. *Precep. d'Agric. prat.*, pag. 156.

(2) GASPARI. *Cours d'Agric.*, loc. cit.

IV. *Escrementi di tordi, e pipistrelli.*

465. Sterco di tordi s'ebbero gli antichi villici da que' celebri epuloni, le cui mense di tal copia d'uccelli s'imbandivano da richiederne di mantenerne quantità capaci di produrre egestioni per ingrassare i terreni. Più facile il raccorre di *pipistrelli*; e molto traseasene, or fa presso a un secolo, dalla cattedrale di Como, se vero narrano il FUMAGALLI ed il MOCCHETTI. Pratica pur nota a NOVARA, e ne' suoi effetti di risultato mirabile, per giudizio di Filippo RE, anche superiore a quelli della *colombina* (1). Nè ciò vogliasi meraviglievole, perciocchè carnivore, o più specialmente insettivore sono coteste nottule, nè dir sapresti se o quando beano e dove: onde l'egestioni loro denno contenere pochissima acqua, meno eziandio della *colombina*, cui ne assegnano appena l'8 o il 10 del 100. Usano taluni mescerli con ceneri, o *polverino* di capre: altri di scioglierli nell'acqua, e a mezzo marzo inaffiarne praterie.

466. Escrementi di pipistrelli ed altri notturni ed anco diurni volatili rinvengonsi poi nelle grotte. Riferiva il BURNON d'averne trovate in quelle d'Anzi (2). Perciò, sia esplorando le volte dell'antiche cattedrali, e in quella di NOVARA se ne raccoglievano ogni anno circa 18 ettolitri (3), sia sotto i letti d'altre grandi fabbriche (4), sia infine cercando nelle grotte e caverne, di cui dirò seguitando sul GUANO, potrebbesi a quest'ultimo in parte sopperire, come più sotto è da vedere.

[10] *Guano.*

467 Concline ed ingrasso ad un tempo (§ 403) è il GUANO, del quale varie volte ho favellato e dovrò rifavellare più altro. Da parecchi anni ebbi a farne distinzione in *guano esotico*, e *guano indigeno*: da più di due lustri ebbi a cimentarne sperimenti, e giudicarne il prezzo superiore al profitto; infine da parecchi mesi mi si porse agio di sperimentarlo di nuovo e lo sperimento tuttora. Quindi poco mi soffermo a raggranellare da oltre cento scrittori che n'han beu n male scritto e scarabocchiato portentosi ed analisi, che troppo lungo sarebbe il riferirne il ventesimo. Entro adunque in materia, cominciando sulla distinzione indicata, dal

I. GUANO ESOTICO.

468. Vero Guano del PERÙ, del CHILI o che so io, chiamano i mercatanti questa merce, il cui valore dovrebbe variare assaissimo, perchè altrettanto divariano le qualità. Ma in ultima analisi, qual che il valore si sia, a pochi centesimi di differenza, il prezzo si mantiene sempre eguale, vale a dire sempre eccessivo, salvo d'eccedere ancora ulteriormente, come nel presente anno in cui scrivo. Con una prima ispezione all'indigrosso vedrai talora, ponendone a molle,

(1) F.° RE. Saggio ecc., loc. cit., Cap. VII.

(2) Vedi FELSINEO, Anno 5, N° 43, pag. 538.

(3) MOCCHETTI. Ann. d'Agric. del REGNO D'ITALIA. Tom. I, pag. 160 e seg.

(4) FUMAGALLI GALEAZZO. Ann. cit., Tom. II, pag. 175.

risultarne un buon decimo che precipita al fondo, e consiste gran parte in ciottolletti, pietruzze, arena ecc.: tal altra flata ne rileverai forse meno: ma dei por mente che se questo scarto o materia inutile, ti sembra un decimo quanto al volume, equivale a molto maggior tara, perchè il suo peso specifico supera d'assai quello del puro guano. E nondimeno convien pur tollerare, e pagare a solenni prezzi qualche pezzo di roccia, terra od arena: ma son pezzi di crosta d'AMERICA, estratta, insaccata, pesata, carreggiata, imbarcata, e dopo lunghi viaggi o pericoli giunta in EUROPA, recandovi il compenso d'imbiutare il poder vostro con un po' di suolo del Nuovo Mondo. Si obietterà: tu vai parlando al bestardo del guano che 'l terrai dunque, o brami lo si tenga per concime beffevole. Ed io con mie parole d'altra volta farò risposta.

469. Il **tornaconto**, e null'altro ha da presiedere ad ogni campestre faccenda. Or son presto dieci anni, l'importazione del GUANO ottenne in FRANCIA quasi intera franchigia d'accatti e balzelli. Da ciò le mosse, la parola d'ordine a giornali agricoli, e non agricoli di lodare a cielo il GUANO e il ministro. Per verità coll'allettamento del minimo dazio d'entrata, la merce abbonda, cresce il numero degli offerenti, e ne consegue buon mercato. Ma il lodare il GUANO soprammodo, vale quanto adoperarsi ad opposto fine: perciocchè l'esperienza disvela sollecita l'eccessività delle lodi, e disvoglie del tutto gli agricoltori dal rifarne altre prove. Io dunque ho fatto capo dallo integrale difetto di questo celebrato concime, acciò l'agronomo fiducialmente accolga quanto potrò dire dei suoi pregi agricoli e non mercatanteschi.

I. Inesatti apprezzamenti.

470. La comparazione de' concimi, aggiungi pure degli ingrassi, letami e qualunque siasi specie di concio o governo di terreni, si vuole tuttodi, schiecherando cifre non calcolate, esibire con centesimale esattezza sotto forma d'equivalenti. Eccone Prospetto offerto dagli autori, affinchè l'agronomo sappia la quantità di ciascun concime o ingrasso (scegliendo a sua voglia) necessaria per governo d'un ettaro.

	Quantità per ettaro
<i>Letame di Campagna</i>	chilogr. 44000
" <i>di Città</i>	" 40000
<i>Egestioni umane</i> — liquide	" 8000
" solide	" 4800
<i>Residui d'ossa</i> infrante	" 4000
<i>Polveruzza</i> (§ 415)	" 2500
<i>Polvere d'ossa</i>	" 2500
<i>Nero di raffinaria</i>	" 2200
" <i>animalizzato</i>	" 2000
<i>Sasse e panelli</i>	" 2000
<i>Colombina</i>	" 1800
<i>Raschiatura</i> (forse di corna od unghie;	" 1200
<i>Cenci di luna</i>	" 1200

<i>Fuliggine</i>	chilogr.	1000
<i>Sangue in polvere</i>	"	700
<i>Carne in polvere</i>	"	600
<i>GUANO</i>	"	600

Un carro adunque di fuliggine dovrebbe proprio secondare il terreno, come 40 carra di letame di stalla! Ma ristando al GUANO, il suo valore, la sua energia non equivarrebbe nè meno al doppio della fuliggine? Or se 100 chil. di questa fan quanto 60 di quello: se la fuliggine costa appena 5 a 4 lire ogni 100 chilogrammi, tornerà conto pagare 60 chilogr. di guano (da lire 30 a 32 il 010) circa 18 a 20 lire? Veggiamo ad esempio se quelle basi, applicando comuni prezzi, qualche confronto a contanti e sonanti:

	Dispendio per ettaro:
<i>Colombina</i> chil. 1800 (§ 464)	Lir. 150
<i>Sasse e panetti</i> chil. 2000 a Lire 110	" 220
<i>Conci di lana</i> chil. 1200 a Lire 75	" 90
<i>Fuliggine</i> chil. 1000 a Lire 50	" 50
<i>GUANO</i> chil. 600 a Lire 525	" 195

Produssi questi computi perchè di similanti ne faccia l'agronomo, ma sperimentando sul proprio terreno. Tenga per fermo di non poter governare a dovere un ettaro col GUANO se non impiegandone 35 a 40 miriagrammi. Ne faccia calcoli com'altri suole, ingannando, non che altrui, se medesimo. Un ettaro di terreno gli produce, ad esempio, senza alcun concio, ettolitre 10 di formentone: rifornendolo di 50 miriagrammi di GUANO, raddoppia quel provento. Dunque 50 mir. di GUANO producono, senz'ulteriore spesa di lavori ecc., 10 ettolitre di formentone. Onde conchiudesi che a prezzi medi, 96 lire ne producono 1201. Ma, salvochè l'ultime s'hanno a sottigliare, per cagion della decima che il raccorre, trebbiare, custodire, conservare, e mercantare que' 10 ettolitre di formentone dee senza fallo importare: salvochè il prezzo non discenda dalle lire 12 l'ettolitro: salvochè infine la grandine, lasciando intatto il dispendio, non si becchi il prodotto, per tacere dei melolonta, del secco, delle brue primaveriali, e tanti altri elementi e cause di detrazione che nella miglior ipotesi, considerato un decennale periodo, dimostreranno che quelle 96 lire a stento tramutano in altre 96, cioè s'è tolto a filare per dare a filare, se pur non s'incoglie di peggio.

II. Durabilità d'efficacia.

471. La durata degli effetti sembra poi minima nel GUANO a fronte d'altri ingrassi e concimi. Nè si faccia il calcolo sul concetto che la durata rappresenti soltanto un residuo, perchè tale o tal'altro concime non venga sì prontamente esaurito, nella guisa dello scudo che m'avrò l'indomani in sacco, ma vi sarà sol rimaso perchè nol saprei spendere oggi. Il perdurare sensibili effetti delle concimazioni con letame di stalla ecc. non dipende da imperfetto esaurimento di principii non pienamente assorbiti e assimilati dai vegetabili del primo

successivo raccolto: bensì dipende da ragioni d'altro conio, delle quali sta pur qualche cenno teorico nel VII Libro, e sarà da ridire più innanzi nello studio pratico delle letaminature. Per ora basta investigare se nel fatto la concimazione del GUANO si presti a rifornire il suolo di fecondità sufficiente che perduri quanto un discreto sistema d'AVVICENDAMENTO possa richiedere.

472. Ora le **diverse qualità** del GUANO, offrono diversi risultati rispetto alla *durata degli effetti*. A me accadde parecchie fiate di rimaner poco soddisfatto di una qualità del medesimo, trovandone molta porzione insolubile, e non rispondente lo sviluppo dei vegetali cui s'era applicato: dipoi nel seguente anno il successivo raccolto mi reintegrò del poco profitto avuto nel raccolto anteriore (1). Dieci anni addietro non solo il prezzo del GUANO non eccedeva lire 2. 50 italiane ogni miriagramma, ma non pervenivano ne' porti di mare tante diverse qualità, di guisa che uno stesso naviglio ne appalesa differenti strati nella massa da sbarcare e smerciare. Quel primo arrivato si manifestava con sentore quasi incomportevole: giunto nella casa rustica lo stesso bestiame accennava di accorgersene. Al dì d'oggi certi guani, sbiancati, de' quali un quinto precipita al fondo nell'acqua, si tengono insaccati senza gran fastidio presso i negozianti, e nelle agricole abitazioni. Calati di vigore e a compenso cresciuti di prezzo: occorre somministrarne al terreno il doppio e 'il triplo del vero buon guano del PERÙ: ma, come dissi, appunto quella porzione insolubile rimane a profitto del secondo raccolto, divenendo solubile e quindi assimilabile solo in seguito di più prolungata dimora entro terra per le ragioni esposte nel CAP. IX del I° LIBRO.

473. L'efficacia oltracciò si manifesta nei secondi raccolti, anche nel miglior guano per la ragione avvertita dal NESBIT (2). Se ad esempio contenga il 12 per 100 d'acido fosforico, e il 17 per 100 d'ammoniaca (come dee contenere il buon guano) l'acqua discioglie solo il sedicesimo di quell'acido fosforico (6 per 100) e il dodicesimo dell'ammoniaca (8 per 100): Anzi più generalmente per analisi fatte si constatò che una metà delle sostanze fertilizzanti del guano sono solubili nell'acqua e passano subito in alimentazione del vegetabile, mentre l'altra metà, insolubile, soltanto lentamente scomponesi, perdura quindi più a lungo nel terreno, e può svolgere i suoi principii nutritivi in favore d'un secondo prodotto vegetale. Esplorando perciò il guano colla immersione nell'acqua fa d'uopo distinguere le materie inutili, ciottoletti ecc. (§ 468) dal sedimento insolubile, ma buono, e non trascurare le investigazioni che passo a dichiarare.

III. Comparazione delle qualità.

474. Ma come giudicare del reale pregio del Guano con tante qualità che la speculazione commerciale va raschiando sulle coste di più o men

(1) Anche nello scorso anno (1885) una prima provvista di guano mi offrì tali effetti nel frumento, che nel Tenimento da me diretto non ebbi ad incontrare la sorte comune di raccogliere pochissimo grano. Invece una seconda provvista di guano adoperata pel mais non resse al confronto del letame di stalla (il tutto calcolato in ragione del costo). Ma poi, ora che scrivo, veggio i grani succeduti a quel mais *guanato*, superbiare gli altri.

(2) NESBIT, *Storia e composizione del Guano*. Trad. VEGUZZI-RUSCATTI.

remoti mari? Porrò sottocchio del leggitore alcune investigazioni, non che (fa pur d'uopo convenirne) parecchie arbitrarie sentenze del GIRARDIN, il quale pone per base della composizione del vero guano PERUVIANO che in 100 chilogrammi contenga

5	chilogr. circa di potassa
25	" di fosfato di calce
12	" di azoto, del quale la metà nello

stato di *sali ammoniacali*.

475. Il guano del PERÙ, da servire di norma all'Agricoltore secondo l'opinione del NASIR, gli offeri all'analisi

Acqua	14,24
Sostanza organica	52,71
Sabbia	1,55
Fosfati di calce	25,10
Sali alcalini	6,40

	100.

Azoto pari a	13,95
Ammoniaca	16,97

Laonde concordando quasi questo saggio col precedente (§ 474) non che coi successivi PERUVIANI dei §§ 478 e 479, l'agronomo si terrà pago se generalmente il guano che acquista consti per una metà di *sostanze organiche*, per un quarto di *fosfato di calce*, e per un ventesimo di *sali alcalini*. Gli è però possibile aver guano anche migliore, come l'*Angamos* al § 478, e d'altronde poi molto più probabile capitare in qualità inferiori, quali a disegno mi fo ad indicare.

476. Il confronto del valor reale col commerciale per varie sorta di GUANI fu istituito sull'esposto dato di analisi del PERUVIANO, ed il GIRARDIN n'offre il seguente:

Prospetto
comparativo di varie sorta di GUANO.

Varie sorta di GUANI	QUANTITÀ necessaria per Ettaro	VALORE reale di 100 chilogr.	PREZZO di vendita di 100 chilogr.
1. Vero del PERÙ . . . Chilogr.	500	L. 25,—	L. 28 a 30
2. Bianco di BOLIVIA . . .	329	" 30,57	" "
3. " di BOMBAY . . .	424	" 25,54	" 20
4. " di CHILI-LAY . . .	1804	" 5,54	" "
5. " di CHILI-GIALLO . . .	1071	" 9,35	" "
6. " di PATAGONIA . . .	2626	" 5,79	" "
7. " del DUCOMEDIC . . .	1405	" 2,27	" 25 a 27
8. " dell'AVE-MARIA . . .	996	" 10,04	" 18
9. " dell'EDWIGE . . .	1165	" 8,58	" 16
10. " del BALANDO . . .	3840	" 2,60	" 20

Concesso che sia necessaria per Ettaro la quantità sopra specificata per ogni fatta di guano, moltiplicandola per l'accennato prezzo, si rileva

Costo della concimazione d'un Ettaro.

1.	Col buon guano PERUVIANO	Kil. 500 × 28	Lire 140,—
2.	" di BOMBAY	(K. 424 × 20)	" 84,80
7.	" del DUCONDIC	(K. 4405 × 25)	" 1100,75
8.	" dell'AVE-MARIA	(K. 996 × 17)	" 169,32
9.	" dell'EDWIGE	(K. 1165 × 16)	" 186,08
10.	" del BALANDO	(K. 5840 × 20)	" 768,—

477. Questi GUANI, secondo i campioni che il GIARDIN ebbe dall'HAVRE (1) presentavano i seguenti caratteri esterni a norma delle qualità contrassegnate da egual numero nel Prospetto.

1. Colore rossiccio sporco: odore vivo: sapore salato e piccante: molte concrezioni assai voluminose.

2. Colore biondo: umidissimo al tatto: odore ammoniacale: sapore salato e piccante: concrezioni molte e voluminose internamente bianchiccie: pezzi di piume, e piccole piume intere.

3. Colore rossiccio: odore leggermente ammoniacale: sapore salato e piccante: concrezioni bianchiccie: abbondanti rimasugli vegetali e animali.

4. Colore cioccolatte: odore leggermente ammoniacale: sapore salato e piccante: poche e piccole concrezioni: niun residuo organico.

5. Colore giallo-pallido bruno: molto umido: senza odore: sapore salato, poco piccante: piume: niuna concrezione.

6. Colore biondo pallidissimo: odore acuto: sapore salato e piccante: molte concrezioni.

7. Colore bruno-gialliccio: senza odore: senza sapore: concrezioni e ciottoli voluminosi: piume: ramicelli ecc.

8. Colore caffè e latte: senza odore: appena salato: concrezioni e ciottoli: piume e residui vegetali.

9. Colore isabella: poche e piccole concrezioni: nè odore, nè sapore, nè residui organici.

10. Colore bigio: senza odore: sapore terreo: moltissimi ciottoletti, non che peli, e residui legnosi (2).

(1) *Ann. de l'Agric. Française*, 1854.

(2) Il VEZZI, chimico agronomo, traducendo l'opuscolo del NESBIT soggiunge le seguenti indicazioni di varie sorta di guano, tratte dal *Guano buchlein* dello STOKARDT, professore in Sassonia, ch'è il più a lume dell'agronomo;

GUANI D'AMERICA

(Regioni ove non cade pioggia)

1. PERUVIANO (descritto come al § 473): i grumi si presentano a strati: ad uno di grumi bianchi succede altro di neri o scuri. Fregato tra le dita scivola come corpo grasso.

2. BOLIVIANO: somiglia al precedente.

478. Altri Guani analizzò il NESBIT (1) nel chimico laboratorio di KENNINGTON sopra campioni venduti ne' mercati d'INGHILTERRA.

Composizione	DENOMINAZIONE						
	ARGANOS		PERU'	CHILI	BOLIVIA	BAIA di	
	I.	II.				SALDANHA	SHANE
Acqua	10,90	12,55	9,50	20,46	16,00	17,92	14,47
Sostanza organica .	67,56	61,07	57,50	18,50	13,16	14,08	7,85
Sabbia	1,04	5,56	0,75	22,70	5,16	2,80	14,47
Fosfati terrosi . . .	16,10	13,76	25,05	31,00	60,25	59,40	29,54
Sali alcalini	4,60	7,26	9,60	7,34	7,45	5,80	55,67
	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—
Azoto pari a	19,95	18,24	15,54	4,50	2,11	0,65	0,55
Ammoniaca	24,19	22,12	18,87	5,47	2,56	0,76	0,47

479. Altri campioni di guano offrirono questi risultati allo STOKHARDT (2).

Composizione	PROVENIENZA					
	PERU' (del 1850)	ISCHABO (del 1847)	SALDANHA (del 1847)	CHILI (del 1848)	PATAGONIA (del 1850)	AFRICA (del 1850)
Acqua	10	26	8	20	6	15
Sostanze organiche .	59	56	22	11	15	15
Fosfati calcari . . .	25	50	64	51	77	55
Sali e basi di potassa.	3	2	—	—	—	—
di soda	1	5	1	15	—	—
Gesso	—	1	—	2	—	15
Sabbia, ciottolotti .	2	2	5	5	2	6
	100	100	100	100	100	100
Azoto per 100 . . .	12,50	6,75	1,75	0,75	1,25	0,90

(Regioni in cui piove)

3. CHILIANO: identico al 1°, ma color di ruggine e senza odore.

4. SEA-ISLANDICO: analogo al CHILIANO.

5. PATAGONIO: in grumoli compatti di grigio giallognolo, struttura e colore di pietra pomice ora duro, ora facile a polverizzare: misto a grumoli bianchi, frammenti d'ossa, odore argilloso.

GUANI D'AFRICA

(Regioni in cui non piove)

6. ISCHABOICO: bruno, o anche nero: odore ributtante di putredine: penne, ossami, gusci, sabbia, pietruzze: al tutto saponaceo.

(Regioni in cui piove)

7. SALDANHA: compatto, ma polverizzabile: grigio chiaro con grumi bianchi a foggia di mandorle: poco odore, e di mare: terroso al tatto.

8. NUOVO AFRICANO: ora rossigno-bruno, or grigio terroso, con grumoli bianchi, analogo al PATAGONIO, con reuzzze, ecc.

(1) NESBIT. Storia e composizione del Guano.

(2) STOKHARDT, Guanobuchlein. Lipsia 1851.

Quanti riflessi non deono eccitare negli agronomi studiosi gli esposti Prospetti? So di proprietari che in questi anni fecero acquisto di 15 e fino a 20 mila chilogrammi di guano, cioè sopportando un dispendio di 5, a 6 mila lire. Se adunque ne ottennero della qualità N° 8 o N° 10 (§ 476) poteano conseguire eguale effetto con 5, ovvero 6 mila chillog. del PERUVIANO, cioè spendendo 2000 lire invece di 6000! E quando poi gliene fu venduto dell'*adulterato* o anche del *falsificato*, non iscambiarono eglino gli scudi in pochi centesimi? Poco stante, alle prove.

480. Gli esterni caratteri si riassumerebbero pel buon guano nell'odore acuto ed ammoniacale, nel sapore salato e piccante, e nelle concrezioni voluminose ed abbondanti. La presenza di piume, se molte volte non è anche artificiosa, non dee adescare l'acquirente perchè le qualità 5, 7 ed 8, quantunque tra le inferiori, abbondano di tali residui, come d'altri organici hanno copla la 9 e 10 qualità, pure scadenti. L'odore tuttavia può anche trarre in inganno perchè la varietà del 6 benchè infima, avea odore acuto, potendosi questo inoltre per commercial frode procacciare ad inerte massa terrosa, o di sabbia gialla ecc. Il difetto della presenza di ciottoli, arena ecc. è di per sè manifesto: come risulta pure dal Prospetto del costo per un Ettaro, l'abbaglio e madornal granchio da incogliere acquistando questo ingrasso come se tutto provenga da uno stesso luogo, e purchè in conto e fama di *guano* si venda, s'abbia da attenderne effetti prodigiosi.

IV. Adulterazioni e falsificazioni.

481. Prodi commerciali gravissime si commettono su questa merce, che per cagione delle medesime (oltre l'esagerato prezzo anche del buon guano non adulterato) non torna gran fatto vantaggiosa all'agricoltura, mentre immensamente profitta al commercio. L'adulterazione (sono parole del NESBIT) pervenne anzi alla compiuta falsificazione. Si fabbrica in INGHILTERRA tal composto di sabbia, calce, matton pesto, limo giallognolo, marne ecc. che alla fin del conto l'ingannato coltivatore acquista con buoni danari un artificiato e frodolento miscuglio di terre e minerali pel più efficace degl'ingrassi! Dopo questa avvertenza il NESBIT offre la seguente analisi di due qualità di guano adulterate vendute a possidenti inglesi.

I ^a		II ^a	
Gesso	74,05	Gesso	5,81
Fosfato di calce	14,05	Fosfato di calce	10,21
Limo (loam)	2,64	Creta	22,75
		Sabbia	48,81
Acqua	9,26	Acqua	12,44
	<hr/> 100,—		<hr/> 100,—
Ammoniaca	0,51	Ammoniaca appena una	traccia

Il lettore comprende non esservi uopo di correre in America per comprare ingrassi di simil natura.

482. Per conoscere le frodi, ed anco l'imperfetta specie di guani, l'analisi chimica offre il mezzo più diretto, e più certo. Tuttavolta il Nesbit propone il seguente, pratichevole anche dal coltivatore, fondandosi sul peso specifico del guano tanto minore quant'esso è di miglior qualità.

Prendi una bottiglia con largo collo, e tappo di vetro smerigliato, della capacità di II once (litri 0,186); riempi d'acqua, asciugala esternamente e notane il peso. Dipoi versa due terzi dell'acqua, e vi poni invece 4 once di guano. Agita la bottiglia, aggiugnendo acqua poco per volta finchè di nuovo si riempia, lasciando sortirne la schiuma. Turata ed asciugata deve pesare soltanto un'oncia e mezzo più che dianzi quando piena di pura acqua. Se il guano contenesse sabbia, gesso ecc. peserebbe assai maggiormente.

483. Altro mezzo si offre dal peso delle ceneri che rimangono abbruciando il guano (1). Se *legittimo e buono*, non eccederanno il terzo del peso totale: se *adulterato*, l'oltrepasseranno pervenendo anche al 62, e 65 per 100. Oltracciò fa mestieri conservare un campione di ceneri ottenute da guano trovato di eccellente qualità: poi gli si confrontano quelle della specie da investigare abbruciandone in egual modo e cogli stessi strumenti un eguale quantità. Conciossiachè oltre la differenza del peso, quella eziandio del colore delle ceneri darà indizio gravissimo d'inferiore qualità. Non occorre avvertire che il guano in prova deve essere ben secco, quanto l'altro le cui ceneri servono di paragone.

484. Ulteriori indizii di cattivo guano sono:

1. Il produrre effervescenza quando vi si versi sopra aceto forte.
2. Il venire a galla immerso nell'acqua molto salata.
3. Il lasciare in ceneri più di 35 per 100 (§ 485) ovvero meno del 50 per 100.
4. Lo sviluppare nell'abbruciarlo odore di capelli o d'altre pelosità (Lib. I. § 3163) abbruciate; laddove il buon guano esala odore piceante d'ammoniaca (Libro I° § 2865 ecc.).

V. Assaggio pratico.

485. La più spedita pratica per non rimanere ingannati del tutto (2), supposto che non si possa o non vogliasi aver ricorso ad analisi chimica, consisterà nel fare tre parti del saggio del guano da analizzare.

La *prima* porzione ripongasi in cartoccio di carta bibula applicata nello interno d'un imbuto. Vi si versi acqua bollente e questa passerà tanto più densa e carica di colore tanto più giallognolo, quanto migliore è il guano (3).

(1) Per cimentare a dovere il guano colla incinerazione occorre una piccola capsula di platino, in cui se ne pongono 10 grammi, esponendola alla fiamma della lampada ad alcool, finchè la maggior parte della sostanza organica sia consumata. Raffreddato lo spodio alcun poco, vi si versano poche gocce di soluzione concentrata di nitrato d'ammoniaca perchè aiuti a consumare il carbone nello spodio, che di nuovo riscalda lentamente finchè cessi ogni evaporazione. Allora scaldasi a fuoco rovente, e le ceneri del vero guano saranno di color bianco perlato. Invece adoperando palette di ferro, questo può alterare il loro colore.

(2) Si suppone che precedano sempre le avvertenze fin qui raccomandate, cominciando dall'esame de' caratteri esterni (§ 480) e successive investigazioni.

(3) Questa prova col dilavamento richiede alcune cautele. L'acqua bollente si versa finchè il liquido non sia limpido. Allora si cessa, ritirasi la carta, e quando asciutta si

La seconda si getti su paletta di ferro esponendola al fuoco e veggasi se risponde agl'indizii recati nel § 484 (1).

La terza si applichi a tenera pianticella appena germogliata, e se le nuoce sarà guarentigia che il guano è vigoroso, massimo se poche once valgano a spegnerla (2).

Concordando negli effetti tutti e tre queati cimenti, con molta probabilità si giudicherà del guano posto a sperimento, e lo si riputerà tanto migliore quanto più intensi e compiuti riascirono gli effetti medesimi.

486. Tra gl'indizii del buon guano aggiungi

1. Quanto più sia secco: così pagasi meno acqua, e minor trasporto (3).

2. Investigato col microscopio, deve offerire strati di cristalli d'urato di ammoniaca, quali riavenivali il chiarissimo ALESSANDRINI ed il celebre AMICI (4).

pesa. Sottratto il peso ch'avea la carta prima di servirsene, il di più rappresenta il peso de' materiali insolubili del guano, e non passati attraverso il filtro: quanto minore sarà questo peso, tanto migliore sarà il guano esaminato. Ecco un confronto fra diverse sorta del medesimo:

MATERIE	PERÙ.	ISCHABOE.	SALDANHA.	CHIL.	PATAGONIA.	AFRICA.	FALSO GUANO
<i>Solubili</i>	48	45	45	20	10	12	5
<i>Insolubili</i>	52	55	55	80	90	88	95
	100	100	100	100	100	100	100

Si avverta però che i falsificatori vi fanno entrare il 50, e fino il 75 per 100 di sal marino, e sal d'Esson, d'Inghilterra ecc., e quindi la solubilità riuscirebbe indizio fallace. Per questo propongo l'insieme di tre prove diverse.

(1) Questa prova colla combustione riesce agevolissima, perchè basta porre un poco di guano in un cucchiaino di ferro sopra brage ardenti, e lasciarvelo finchè più non trovatisi che cenere nel cucchiaino medesimo: e sarà cenere bianca qualunque sia il guano buono o inferiore, purchè non adulterato; nel qual caso la cenere giallognola o rossigna denuncia terra, argilla, ossidi ecc. introdotti nel guano. Il confronto delle varie sorta cimentate colla combustione dà per risultato

COMPOSIZIONE	PERÙ	ISCHABOE.	SALDANHA.	CHIL.	PATAGONIA.	AFRICA.	FALSIFICATO
Acqua	10	26	8	20	6	10	15 a 10
Sostanze azotate e volatilizzate della combustione . .	59	36	27	11	15	14	id.
Ceneri	51	38	70	69	79	76	85 a 90
	100	100	100	100	100	100	100

(2) Non è forse tanto facile apprezzare giustamente il valore del guano con questo metodo. Tuttavolta suppongasi averne quattro o cinque campioni di 60 a 70 grammi ciascuno, di varie sorta di guano, spargendoli sopra eguali quadratelli di prato che abbia messo (quadratelli di 6 o 7 centimetri di lato), purchè di vegetazione appieno uniforme, in pochi giorni si conosce dagli effetti la vigoria. Nel FELSINEO, Anno III, pag. 410-411, pubblicai (sin dal Maggio 1843) uno sperimento fatto dall'ing. PALLOTTI, già membro della Soc. Agr. di BOLOGNA sopra tre magolati di fragole, spargendovi, appena entrarono in vegetazione, nel 1° Libbre 10 guano
nel 2° " 33 colombina
nel 3° " 20 sansa di lino

il cui dispendio era eguale per ciascuna sorta di concime. La frazione 1 in otto giorni inaridì quasi fosse abbruciata; la 2 offrì languida vegetazione; la 3 produsse ottimo risultato. Così probabilmente accadrebbe sperimentando Guano del Perù, Guano Patagonico, e Guano adulterato.

(3) JOHNSTON. Chim. Agric. Ediz. cit., pag. 250.

(4) CONFERENZA AGRARIA DI BOLOGNA. Sessione 17 febbrajo 1845. Vedine il suato nel FELSINEO, Anno VIII, pag. 314.

Il JOYNSON afferma inoltre migliore quello di colore più chiaro perchè allora è meno decomposto: e inoltre se posto nell'acqua entro un bicchiere ed agitato a dovere, dopo sufficiente riposo deponga sedimento di fina sabbia o di pietruccie (1). Ma il primo indizio del colore s'è veduto dalle descrizioni di varie sorta di guano quanto possa riuscire dubbio: quell'altro del sedimento di sabbia, pur troppo in molti casi l'avrei per argomento di adulterazione mercantile.

3. L'impiegare poco tempo nello abbruciare, perciocchè migliore sarà il guano quanto maggior tempo esige per ridursi in cenere.

4. Lo svolgere odore ammoniacale aggiugnendo ad una cucchiata di guano entro un bicchiere parecchi cucchiari d'acqua e poi una cucchiata di calce spenta di fresco, e rimestando a dovere la soluzione. L'odore che sviluppa in tal caso il buon guano è sì forte da rendersi molesto.

VI. Norme nell'adoperarlo.

487. Dopo l'esposte cautele, comprendesi agevolmente, *prima norma* preventiva di applicare questo ingras-o sia nè comperarlo, nè spargerlo umido perciocchè molti scudi occorreranno per ingrassare pochi ari o tavole di terreno. *Seconda norma*, quando asciutto, acciaccare ed infrangere i piccoli grumi per ispargerlo con egualezza ed economia. *Terza norma*, scuoter bene i sacchi entro cui si riceve, poi lavarli servendosi di quell'acqua perchè ottimo liquido fertilizzante. Premesse coteste avvertenze, ecco l'altre riferibili al suo impiego effettivo.

488. **Norme generali di adoperare il guano** risultano praticamente, secondo le diverse maniere d'applicazione, le seguenti:

1. Quando si voglia spargere sulla superficie di prati, o di campi coi vegetabili già erbeggianti:

(a) Spargerlo in tempo umido, o piovviginoso.

(b) Semprechè vento non spiri.

(c) L'epoca migliore suol risultare dai primi di febbraio agli ultimi di marzo: al Nord, anche in aprile.

2. Quando si voglia spargere sul terreno arato:

(d) Coprirlo immediatamente coll'aratro, coll'erpice o in altro modo.

(e) Evitare che risulti a immediato contatto de' semi. Perciò, maturato il campo a dovere, spargesi il guano, e contemporaneamente si ricopre, sopra spandendovi altrettanta sabbia o terra in polvere. Pratica utile anche quando il guano si applica alla superficie, come or ora s'è detto.

(f) Procacciare che non rimanga interrato più di 4 a 6 centimetri sotto la superficie.

3. Quando si voglia congiugnere l'una e l'altra, ossia la 1^a o 2^a maniera d'applicazione;

(1) JOYNSON, loc. cit. Prescrive che il buon guano contenga sostanze organiche atte a produrre ammoniaca, ed in ragione del 50 al 60 per 100: i fosfati oltrepassino il 20 per 100, ed inoltre il 5 al 6 per 100 fra solfato di soda e sal comune che non trovasi memorato in altre analisi.

(g) Due terzi della quantità destinata si sotterrano nell'atto della seminazione; l'altro terzo si cosparge prima che la vegetazione sia in fiore.

(h) Nelle piante che si *rincalzano*, l'ultimo terzo si applica contemporaneamente al loro piede.

(i) Si eviti di somministrarne così tardi o in tal copia che la rifenditura, o aratura estiva susseguente al raccolto, debba riportarne alla superficie, esponendolo all'azione del Sole e degli agenti atmosferici.

4. Volendo servirsene per secondi tagli di fieno, e non ricorrendo umida la stagione, si userà disciolto nell'acqua ne' modi avvertiti per somministrare con profitto gl'ingrassi liquidi (§ 418). Il sedimento (o porzione non disciolta nell'acqua che rimane in fondo del vaso) si adopera asciutto per l'altre maniere descritte.

5. Agli alberi, viti ecc. può applicarsi o in istato naturale o diluito nell'acqua, come si chiarirà nel XX Libro.

489. Il **mescere il guano con ceneri, sabbia ecc.** giova in ispecie quando spargesi a mano, perchè tutto precipiti sul terreno e per evitarne l'immediato contatto colle sementi. Commendano gl'INGLESI altre miscele, con carbone ecc., ma tornerà meglio nel trattare delle speciali coltivazioni, lo indagare se e quando cotal pratica risulti convenevole.

VII. Conclusione.

490. Il **prezzo eccessivo e le adulterazioni** del GUANO giustificano questo avvertimento del FOUQUET. « Noi diciamo ai nostri agricoltori di non lasciarsi abbacinare dai brillanti successi che loro ponno essere decantati, e ricorrere di preferenza per fertilizzare i loro terreni, agl'ingrassi di cui conoscono il valore, senza che gli esponcano a gravi errori » (1). Tuttavolta (parlo di GUANI non adulterati) questo concime è senza dubbio il più energico di tutti, e il meno dispendioso rispetto alle spese accessorie di trasporto, distribuzione ecc. L'agronomo adunque faccia sagacemente i suoi calcoli, e soprattutto non si cimenti giammai con GUANI inferiori. Realmente, quando un frumento si mostra poco erbeggiante, o pallido, e comunque poco rigoglioso nella primavera, o altri vegetabili appaiono languidi, molestati da pulci, vermi ecc. posso affermarlo per esperimenti replicati su terreni di varia natura, e in diversi climi, una buona *impolverata* di GUANO durante o dopo la piovra, produce effetti meravigliosi (2). Tuttavia che conchiuderà, ad esempio, su queste ricerche?

491. Il **mescerlo con altrettanto gesso, o sale** tornerà vantaggioso?

492. Il **darne 250 chilogr. al frumento** (per ettaro) sarà poco o soverchio?

(1) FOUQUET. *Traité Élém. des Engrais etc.* BRUXELLES 1831, pag. 35.

(2) Intendo meravigliosi sembrando toccare all'esagerazione. Ad esempio il BOUSSINGAULT ne racconta che ad AREQUIPA nel Perù, il terreno atto, senza concio, a produrre in mais e formentone il 18 per 1, produrrà con 400 chilogr. di guano per ettaro sino a 230 per 1. BOUSSINGAULT. *Econ. Bur.*, 2^a edit. I, pag. 790.

495. Il **darne 376 chilogr. ai prati, ai pomi di terra, ecc.** sarà la dose proprio convenevole?

494. Queste ed altre inchieste l'agronomo dee scioglierle da sè coll'aiuto delle investigazioni premesse. Ma soprattutto egli dee farne le prove nel suo campo, sulle sue piante, essendo impossibile offerir norme generiche che ad ogni zolla, e ad ogni esposizione si possano applicare. Mentre la convenevole dose di GUANO fa cangiare d'aspetto in pochi giorni la vegetazione di tutto un podere, la soverchia quantità può far scemare il raccolto, anzichè accrescerlo. E quando per primo, lo HUMBOLDT col BONPLAND descrisse l'uso fattone in AMERICA, ove piccoli navigli detti GUANEROS ne fanno il trasporto dalle isole (1), non ommise di segnalare che ivi pure applicandone troppo al mais se ne brucia la radice (2). Questo concime ha poi il difetto di tutti gli analoghi, o vuoi polverulenti, la difficoltà cioè di spargerli uniformemente, ed io spesso veggio prati e campi che m'accorgo essere stati *guanati*, perchè la vegetazione offre come tante macchie più verdi ove generosa passò la mano del coltivatore, con interstizii più pallidi ove più parca o più celere sparse quella polvere fecondatrice.

495. Del **tornaconto** di questo concime dirò nella V SEZIONE. Cesserò intanto replicando il mio consiglio d'altra volta. Il GUANO è un acquisto per l'agricoltura, ma spieghiamoci chiaro. Se talora gli agricoltori più larghi e spesso non abbastanza cauti e calcolatori nel far compre d'ingrassi sapranno usare la debita temperanza, e staranno saldi a non volerne che a prezzi convenevoli, l'introduzione del GUANO nell'agricoltura sarà un *bene*; ai prezzi che corrono non può riuscire che un *male* (3). Un esperimento di un ottimo agronomo, il MARCH. DA VIA (4) opportunamente confermava quel mio consiglio, e la mia successiva sperienza mi ha dipoi dimostrato che per trarre profitto del *guano* non conviene adoperarlo a dirittura in surrogazione totale del letame, bensì in concorso del medesimo, ed a rinforzo e supplemento della insufficiente concima

(1) HUMBOLDT. Ann. de Chim. Tom. LVI, pag. 258.

(2) Un'esperienza fatta nel 1843 e 1844 nella contea di ROSS nella GRAN BRETAGNA, con 200, 400 e 800 chilogr. somministrati a 40 ari di terreno, produsse

Quantità del guano	EFFETTI	
	sul raccolto di rape	sul raccolto susseguente di frumento
Chilogrammi 200	Buone rape 18,252 Chilogr.	Buon frumento
" 400	Mediocri 14,196 "	Raccolta inferiore
" 800	Vegetazione prodigiosa, ma pochissime rape	Paglia nerastra, frumento bruno, di volume come il riso.

Perciò il JOHNSON afferma: *Employé surabondamment le guano est nuisible non seulement aux turneps, mais encore à la récolte suivante.* Élémt. de Chim. Agric., Chap. X, Sect. IV.

(3) *Le guano est d'un prix au moins deux fois trop élevé pour que les cultivateurs puissent songer à l'employer sur leurs terres.* Eugène MARCHAND. Du guano et de sa valeur comme engrais.

(4) L. DA VIA. Lettera a Carlo BERTI PICCAT, 16 Genn. 1844. Vedi FELSINGO, Anno IV, pag. 269-270.

zione ordinaria del terreno (1) nel modo che appunto con tanto vantaggio praticano i BOLOGNESI per la *colombina* o *pollina* nella magnifica loro coltivazione della canapa.

496. Gli effetti della *colombina*, e *pollina* però dai migliori agronomi si conoscono. Quale sarà dunque (senz'entrare ora nella questione economica) il pregio comparativo del *guano* confrontato con quei concimi? Dalla seguente

ANALISI COMPARATIVA

GUANO	COLOMBINA	POLLINA
Urato d'ammoniacca 65,00	Sostanza colorante verde, solubile 5,00	Sost. giallognola deliquescente. 1,00
Urato di calce 4,00	Sostanza resinosa 4,00	Sostanza resinosa 4,00
Sostanza organica non azotata 0,50	Muco ed estrattivo animale 37,00	Muco e sostanza animale 16,00
Fosfato di calce 12,—	Acido urico 1,50	Acido urico tracce
Solfato di calce 1,50	Avanzi vegetali 41,50	Avanzi vegetali 63,00
Cloruro di sodio. 1,00	Fosfato di magnesia 5,—	Fosf. di magnesia 3,—
Silice 8,00	Fosfato di soda 10,—	" di calce 8,00
Acqua 8,00		Silice 5,00
100,—	100,—	100,—

eseguita dallo SGARZI e dal MURATORI (2) si conchiuse dai medesimi che quante volte la facoltà fertilizzante ritengasi corrispondente alla quantità delle sostanze azotate, può tenersi l'attività loro come appresso

Pollina :: 1. Colombina :: 2. Guano :: 3.

497. Ma non è il solo azoto che l'agronomo, per le ragioni più volte ripetute dietro le sposte nozioni di CHIMICA AGRARIA (LIBRO I, CAP. IX), vorrà tenere per elemento fertilizzante. Son pur gli altri principii, *fosfati*, *alcali* ecc. più copiosi nel GUANO che negli escrementi d'animali domestici, la ragione dell'evidente superiorità del medesimo, a modo che la citata proporzionalità non dubiterei di estenderla come segue.

Pollina :: 1. Colombina :: 2. Guano :: 6.

Che se il lettore ne volesse indagare la causa senza attenersi ai dati dell'analisi chimica, rammenti il riflesso della diversa alimentazione degli uccelli

(1) Il JOHNSTON pare di contrario parere, affermando che *le guano peut entièrement remplacer le fumier de ferme*, però limitatamente, giacchè, soggiugne, *c'est-à-dire qu'il peut seul être appliqué aux turneps et aux pommes de terre*. JOHNSTON, *Élém. de Chim. Agricole*, trad. par EXSCHAW. PARIS 1849, pag. 246.

(2) Presentata alla CONFERENZA AGRARIA DI BOLOGNA nella Sessione 17 febr. 1843. Vedi FELSINEO, loc. cit.

produttivi dei concimi in questione. Polli e colombi sono granivori, invece l'*Ardea* e *Fenicotteri* produttori del GUANO sono anche carnivori. Terminerò anzi offerendo nella figura 106 il disegno del *Fenicottero Europeo* (*Phoenicopterus antiquorum* o *ruber*) perciocchè poco dissimigliante da uno dei princi-

Fig. 106.

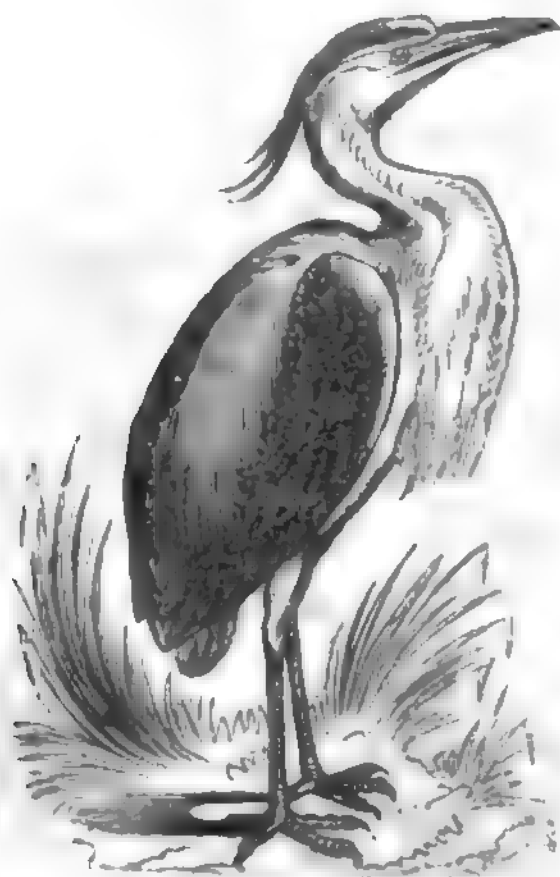


pali produttori del guano (*Phoenic. chiliensis*) (1): Ma non sarebbe giusto dimenticare l'*Ardea*, pur distinta produttrice del GUANO, anche perchè certamente carnivora e vero sterminio di pesci. La fig. 107 rappresenta l'*Airone* comune ch'è l'*Ardea maior*, detta anche *Airone ciuffato*. Ben meritavano d'essere noti

(1) Il *Phoenicopterus ruber* abbonda nel Littorale Sardo: a ragione è detto *antiquorum* perchè n'erano ghiottissimi: le cervella e la lingua formavano il piatto favorito d'ELIOGABALO. In SARDEGNA si valgono delle ossa delle sue gambe per farne una specie di flauto detto *lione dre* dai Campidanesi (CETTI, *Acc. di Sard.*). Il Fenicottero d'AFRICA, produttore del nuovo guano Africano, è il *Phoenicopterus parvus*.

uccelli così preziosa miniera pegli Americani, e così notevoli per l'agronomo che ne paga gli escrementi a peso d'oro!

Fig. 107



II. GUANO INDIGENO.

498. « Quegli AMERICANI che da quattro secoli ci spediscono argento, oro, smeraldi, balsami, e droghe preziose, ora ci offrono inesauribile miniera di sostanza che sarebbe tesoro per l'Agricoltura. Però que' metalli, que' balsami, quelle droghe non si trovano nelle nostre contrade, mentre il GUANO potrebbe di tante guise sostituirsi. L'universal disperdimento dell'umane egestioni, l'ingente copia di sostanza azotata perduta nelle pubbliche e private latrine, oh che GUANO, oh che GUANO!.... il qual costerebbe appena il dispendio di raccoglierlo!... » Così m'esprimeva or fa 11 anni (1), e così replico ancora quando veggo inoltre ne' macelli tanto sangue d'animali perduto e che si potrebbe (e lo si dovrebbe) raccogliere ed utilizzare. A dir vero accennai io pure sperimenti da me fatti, e sommamente favorevoli al GUANO: ma non ommisi in pari tempo la novella del *dente d'oro* riferitaci dal ROUSSEAU (2). Conciossiachè gli agronomi inebriati dagli altrui successi reali o esagerati, comprano il GUANO in cambio d'oro, e come ho detto havvi GUANO da non cambiare nè manco in piombo. Invece

(1) FELSINEO. Anno III, pag. 310.

(2) « Nato in Germania un bambino con un dente d'oro, tutti i dottori furon sossopra a tormentarsi l'ingegno onde spiegare il fenomeno. Composero tal congerie di dissertazioni da potersene riempire una speciale biblioteca, creando le più sublimi teorie ed ipotesi, finchè un altro di loro, non molto versato nelle più eccelse dottrine, ma più svegliato ed accorto, posto al cimento di esternare egli pure il suo parere, pensò prima di verificare il fatto, e trovò che il dente non era d'oro ». Vedi FELSINEO, Anno IV, pag. 26, ed io soggiugnea « Similmente convien fare col guano ».

l'orine, gli escrementi umani, il sangue d'animali, l'ossa, e tanti cadaveri ed avanzi organici è tutt'oro che con pochi soldi si potrebbe lucrare, mentre il GUANO è sempre oro pel negoziante, ma pel coltivatore non di rado può riuscire disinganno e amarezza.

1. Guano di pipistrelli.

499. Escrementi d'uccelli, sieno poi *ardee*, *fenicotteri* ecc. è sempre il GUANO, quando non falsificato. L'analisi del VAUQUELIN, FOURCROY, non che del WOHLER (1), del FOWNES (2) e d'altri ne attestano quella origine. Perciò trovandosi pipistrelli che hanno avuto la costanza di depositare durante secoli interi i loro escrementi in caverne, come dianzi accennai (§ 465), egli mi pare dicevole chiamare questo concime, *guano indigeno*. Quello rinvenuto nelle grotte della Giamaica, e analizzato dal FLEMING non deve essere dissimile da quello prodotto dai pipistrelli d'Europa: perciò mi valgo di quell'analisi onde l'agronomo giudichi del suo valore.

Acido fosforico	0,8
Ossido di ferro	0,6
Fosfato di calce	36,2
Carbonato di calce	5,2
Sostanza organica	19,8
Materiale incombustibile. . .	16,2
Acqua	23,2
	<hr/>
	100,—

500. Il guano di pipistrelli sarebbe inferiore al guano del *Perù*, di *Bolivia* ecc. ma superiore al *Patagonico* ecc. come può rilevarsi confrontandolo colle analisi dei §§§ 476, 477 e 478. Però chimicamente parlando: conciossiachè n'ho avuto e sperimentato, e i caratteri fisici sono assai diversi in causa dell'umidità naturale delle caverne, e somiglia piuttosto a colombina. La superiorità del vero GUANO sta nella sua facile polverizzazione, ancorchè presenti grumi, i quali troppo pastosi nell'egestioni de' pipistrelli e della colombina impediscono l'uniforme loro spandimento. Del resto notai l'uso non recente in ITALIA di raccoglierne sotto i tetti delle cattedrali ed altri edifizi (§ 466) e non può tenersi in conto di novità la notizia data non ha guari dal MASSON, capo giardiniere della Società d'Orticoltura di PARIGI, d'aver trovato nello sterco de' pipistrelli uno de' più *energetici stimolanti* della vegetazione.

501. L'esistenza di cotesto guano indigeno, oltre quanto ne dissi al § 466, si trova pure confermata nelle vicinanze d'AUXERRE di FRANCIA, dove s'applica alla coltivazione del *lino*, *colzat*, *tabacco* ecc. (3). Da circa tre

(1) WOHLER. *Ann. der Chem. und Pharm.* XXXVII, pag. 283.

(2) FOWNES. *Bibl. Univ. de GENEVE, Nour. Série*, Tom. LXIII, pag. 194.

(3) FELSING. *ANNO IV*, pag. 37.

lustri l'ORLANDI ne scoperse a RIOLO, distretto d'IMOLA in riva al fiume Senio in una caverna chiamata la *Tana di Tiberio*. Ne fece estrarre circa 2000 chilogrammi, metà de' quali mi rimise, cioè quella di cui dianzi ho fatto menzione (§ 500), tenendosi l'altra da sperimentare. Ne rimaneva pure altra considerevole quantità, però di estrazione disagiosa. Oltracciò mi scrivea egli « in questi monti le grotte ove albergano pipistrelli si moltiplicano, per così dire, sotto i miei passi: ogni giorno ricevo indicazione d'altra novella » (1). Per le ragioni esposte, in ispecie nel § 490, sarà facile comprendere l'inferior pregio del GUANO di *pipistrello*, a petto di quello d'*Aironi* o *Fenicotteri*; tuttavia il *vespertilio* è carnivoro esso pure, e la distinzione avvertita nel § 497 può far presumere che quanto gli umani escrementi superano quelli di bovi e cavalli, altrettanto accada dell'egestioni di pipistrelli sulle altre di piccioni o di polli. Infine la precipua ragione dipende dall'antichità stessa del GUANO, il quale rappresenta di certa guisa l'estratto, od essenza delle più vigorose sostanze fertilizzanti da secoli e secoli accumulate.

II. Guano di colombi.

502. Guano di Sardegna s'intitola dal VEGEZZI-RUSCALLA (2) quell'immenso deposito di fimo di colombi selvatici (3) che trovasi nella *grotta dei colombi* in vicinanza di CAGLIARI. « Nella grotta dei colombi del promontorio di s. ELIA, scrive il CARA, lo strato di eiezioni è più di 4 metri. È un abitazione da miriadi di secoli di que' volatili. A PLOAGHE vi è la così detta *Corona des Colombes*: in ROCCA RUJA tra BORTIGALI e SILANUS, ed in altre località, altre assai ve ne sono ». Dopo tuttociò, conchiude il VEGEZZI, parrà strano che mentre andiamo in cerca di fimo del *fenicottero chiliese* in AMERICA e perfino nell'AUSTRALIA, si trascuri il fimo de' colombi che qui abbiamo. E questo basti, avendo già discorso a sufficienza del pregio della *colombina* (§ 459 al 465) e della sua differenza col vero GUANO (§ 496-497).

III. Guano di pesce, ecc.

503. Inghiottite tanto il mare, che noi terrestri animali dovremmo in 1° luogo profittare de' suoi ributti (§ 550); in 2° luogo tentare di trarne sostanze fertilizzanti a compenso delle moltissime che con incuria superlativa vi lasciamo inabissare. A costa del mare infiniti avanzi e spoglie, non che rifiuti della pesca si rituffano nell'onda, e potrebb'essere tutto GUANO! Ma il modo di evitare le conseguenze della prontissima putrefazione di tali materie? l'ingegno per conservarle quanto tempo occorre pel trasporto, scaricamento, soggiorno in magazzini ecc.?

504. Seccare il pesce e polverizzarlo, ecco il tentativo eseguito

(1) FELSINEO. Anno cit., pag. 164.

(2) Appendice del cav. VEGEZZI-RUSCALLA alla *Storia, composizione e qualità fertilizzanti del guano ecc.*, per G. B. NESSIT, tradotta dal medesimo. TORINO 1854.

(3) In ispecie del piccione torraiuolo degli Italiani (*Columba livia*).

con successo dal MOLON (1), se vero narra egli medesimo ne' precisi termini che traduco, affinchè il coltivatore ne sentenzii da se medesimo:

« Proprietario, dic'egli, ed agricoltore (nel Dip.^o *Ile-et-Vilaine*), da lunghi
 « anni impiegai pesce per ingrasso. Gli ottimi risultati conseguiti m'invogliarono
 « di ridurlo allo stato di secca polvere, per conservargli tutta la sua ricchezza
 « sotto minor volume, e per renderne agevole e trasporto e conservazione.

« Fatti assai tentativi, oggi adopero mezzi che consistono:

« 1° nel far disgregare il pesce entro caldaie a doppia parete senz'addi-
 « zione d'acqua, ma solo per l'azione del vapore a parecchie atmosfere di pres-
 « sione, introdotto tra la doppia parete;

« 2° nel comprimere il pesce estratto dalla caldaia, per cavarne tutto l'olio
 « che può ritrarsene;

« 3° nel trituarne con raspa le stacciate prodotte dal torchio;

« 4° nel disseccare i frammenti fatti colla raspa, stendendoli a sottili strati
 « sopra telai guerniti di tela, esposti entro adatte stufe a corrente d'aria calda
 « che prontamente compia l'essiccazione;

« 5° nel polverizzare il tutto colla macina d'un molino. In questo stato può
 « servire immediatamente all'agricoltura, o conservarsi indefinitamente ».

505. Si tratterebbe in tal caso anzichè di *concime*, piuttosto d'*ingrasso* (§ 401), ma volli darne contezza in questo luogo, sperando che il MOLON non abbia troppo esagerato alla faccia di una celebre Accademia, affermando che « le quantità già notevoli da lui fornite agli agricoltori in due anni, hanno
 « dato costantemente risultati superiori a quelli del guano PERUVIANO », mentre poi « l'estrazione dell'olio di pesce, tornando a disgravio del suo prezzo d'ac-
 « quisto, permette di vendere la polvere a condizioni accettabili dagli agri-
 « coltori » (2).

IV. Guano artificiale.

506. **Altro è imitare, altro falsificare.** Riconosciuti i vantaggi del GUANO, notate le frodi mercantesche, l'esagerazione del prezzo dal commercio attribuito a merce per se stessa di niun costo (se n'eccettui la facile estrazione), attesa l'opportunità del trasporto, caricandosi per zavorra ne' ritorni de' navigli, si presenta la ricerca se il coltivatore possa fabbricarsene egli medesimo a buon mercato. L'odierno secolo non difetta di abilissimi fabbricatori di concimi miracolosi, e la credulità degli ingenui coltivatori ne rimase in FRANCIA così acconciata pe' di delle feste, che l'autorità governamentale riputò suo debito prendersi alcun pensiero del disonesto guadagno di tanti parassiti dell'agricoltura. E per verità, dalle date dei brevetti d'invenzione per ingrassi commerciali, scorgesi cotesta industria fiorire quasi contemporanea alla introduzione del *guano* (3).

(1) L'uso del pesce per ingrasso sotterrandolo immediatamente era noto ai tempi del TANARA, che lo descrive nella sua *Econom. del Cittadino in Villa*. VENEZIA 1761, pag. 104.

(2) *Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences* (5 Juin 1854). Tome XXVIII, pag. 1018-1019.

(3) Il numero de' brevetti rilasciati in Francia per le invenzioni d'ingrassi commerciali ascende dall'anno 1791 al 1839 a 27, ed invece dal 1840 al 1850 ad 83 (*Journ. d'Agric. prat.* 3 Série, Tome II, pag. 4), cioè a dire appena 1 ogni due anni anteriormente al 1840, e di poi oltre 8 un anno per l'altro!

Tuttavia la folla degli acquirenti si pare diminuita, e gl' inventori ezianodio: perchè infine gli agricoltori deono sapersi riguardare da tutte le frodi mercantesche e industriali, in ispecie quando le Accademie, Società ecc. vegliando a queste positive utilità, diffondano per le stampe opportune diffidazioni: nel qual caso veramente il coltivatore che pur si lasciasse corbellare, meriterebbe soltanto l'apostrofe

Chi è causa del suo mal pianga se stesso.

507. Considerata la facoltà d'assorbimento del carbone, per seccare e disinfettare i residui organici, sia con *cadaveri animali*, sia con *unghie, corna, ossa* ridotte in polvere, sia con *umani escrementi*, con *sangue*, col *nero* de' raffinatori, valendosi anche delle *orine*, dell'*acque ammoniacali* ecc., perchè non dovrebbe comporsi una polvere fecondatrice quanto il GUANO? Ancorchè se ne richiedesse doppia dose per equipararne gli effetti, non s'aviterebbe tanta esportazione di danaro? Non si par egli proprio entrata la smania ne' coltivatori di mandar oro in CALIFORNIA? Così vi fossero mercatanti per raccogliere gli opportuni materiali, e fabbricare concimi sostituibili al GUANO. Il male soltanto consiste nel volerli spacciare per GUANO, e vender sabbia per sostanza prodigiosamente fertilizzante. Allorchè onestamente si adoperasse, non n'emergerebbe pregiudizio per l'agricoltore. Il quale tuttavia piglierà meglio i suoi vantaggi fabbricandone da se medesimo, anche perchè potrà comporlo più adattato alle sue terre, ed allo sviluppo de' vegetabili cui vuole applicarlo. Il perchè de' modi più acconci ed economici per cotesta fattura di guani artificiali dirò ne' rispettivi trattati delle diverse coltivazioni, oltre quanto può venire a taglio parlando degl' ingrassi.

SEZIONE II.

Ingrassi

ossia

SOSTANZE ORGANIZZATE.

508. In due categorie principali s' hanno a distinguere gl' ingrassi sotto il significato loro attribuito nel § 401, *ingrassi animali* e *ingrassi vegetali*. Distinzione importantissima per l'agricoltore, il quale ponendo mente agli effetti risultanti nella pratica, troverà sempre assai più energici quelli degli ingrassi *animali* che non de' *vegetali*. Ho già più volte avvertito alla differenza evidente sino tra gli escrementi de' carnivori e quelli d'erbivori, e ne trassi la spiegazione di una tra le cause onde l'energia del *guano*, superiore a quella della *pollina* e *colombina* (§ 497). Distinguo perciò la SEZIONE in

ART. 1. **Ingrassi animali:** *Ossa, unghie, penne* ecc. (§ 401).

2. **Ingrassi vegetali:** *Erbacce, foglie, pula* ecc. (§ 401).

Avverta il lettore, che mi tocca breviare sovra argomento intorno al quale alcuni autori scrissero interi volumi: mi stringo a norme più essenziali da sa-

pere, in conformità sempre delle premesse recate al § 404. Occorre poi contemporaneamente rileggere le relative nozioni teoriche sposte nel 1° LIBRO, quali vengo ricordando mano a mano colla citazione de' paragrafi rispettivi.

Art. I. Ingrassi animali.

[1] Ossa.

Obbiezioni al loro impiego.

509. La polverizzazione dell'ossa è malagevole: probabilmente la causa del poco uso che ne fanno gl' ITALIANI; ai quali può applicarsi anche ai giorni presenti la querela di Filippo RE (1), che troppo trascurisi una sorta d' ingrasso abbondantissimo, di cui l'agricoltura potrebbe ricavare sommo profitto. Avverte però che nel FRIULI venivano talvolta impiegate per formare il letto alle sparagiaie (2). Ma in fatto, la spesa di ridurle in polvere forma la maggiore difficoltà; giacchè non basta ridurle in frantumi, perchè in tale stato rimangono sotterra per tre o quattr'anni senza produrre effetti sensibili.

510. Difficoltà ulteriore procede dalle osservazioni contraddicenti sulla loro utilità. Lo SCHWERTZ attribuiva la cattiva qualità dell'ingrasso fabbricato con ossa vecchie o bollite, alla mancanza della sostanza grassa da lui considerata come la più utile (3). Questa invece dal BOUSSINGAULT dichiarasi di niun effetto per la vegetazione (4). Non discuterò se l'impiego d'olio di rape versato sul terreno nol fertilizzi: ma per esperienza comunissima risultano sempre migliori le focaccine o sanse di lino ecc. quando l'olio fu estratto per forza di torchi mossi da uomini o animali, anzichè dall'acqua, perchè con questo motore vengono meglio depauperate di olio (5). L'inerzia, per così dire, dell'ossa dipenderebbe, a stima del PAYEN, dal loro essiccamento procacciato con troppo alta temperatura. Questa fa evaporare l'acqua, e liquefa la sostanza grassa contenuta nelle cellule dell'ossa, il cui tessuto impregnandosi di grasso, risulta sempre più inalterabile (6), come ebbe a dimostrare il D'ARCET. Spiegazione pure ammessa dal BOUSSINGAULT: quantunque proponga la pratica del DUJONCHAY di seccare *fortemente* al forno le ossa tanto che perdano il quinto del loro peso. Pratica utile per agevolarne la triturazione, ma che dovrebbe produrre l'accennato inconveniente. Nel dubbio sarà egli miglior consiglio far bollire le ossa:

(1) RE, *Saggio sui Letami* ecc., CAPO XIII.

(2) Afferma poi il GASPARIK, che le ossa sono usitèe de temps immémorial par les cultivateurs d'oliviers et d'orangers de la rivière de Gènes. *Cours d'Agric.* I, pag. 374.

(3) SCHWERTZ. *Préceptes d'Agr. prat.*, pag. 73.

(4) BOUSSINGAULT. *Econ. Rur. ecc.*, Ediz. cit., pag. 765.

(5) Inoltre il D'ARCET parlando dell'uso dell'ossa per ingrasso, ritiene che *une partie de la graisse et de la gélatine se convertit en ammoniacque*. *Ann. de Chimie*, Tom. XVI. pag. 36.

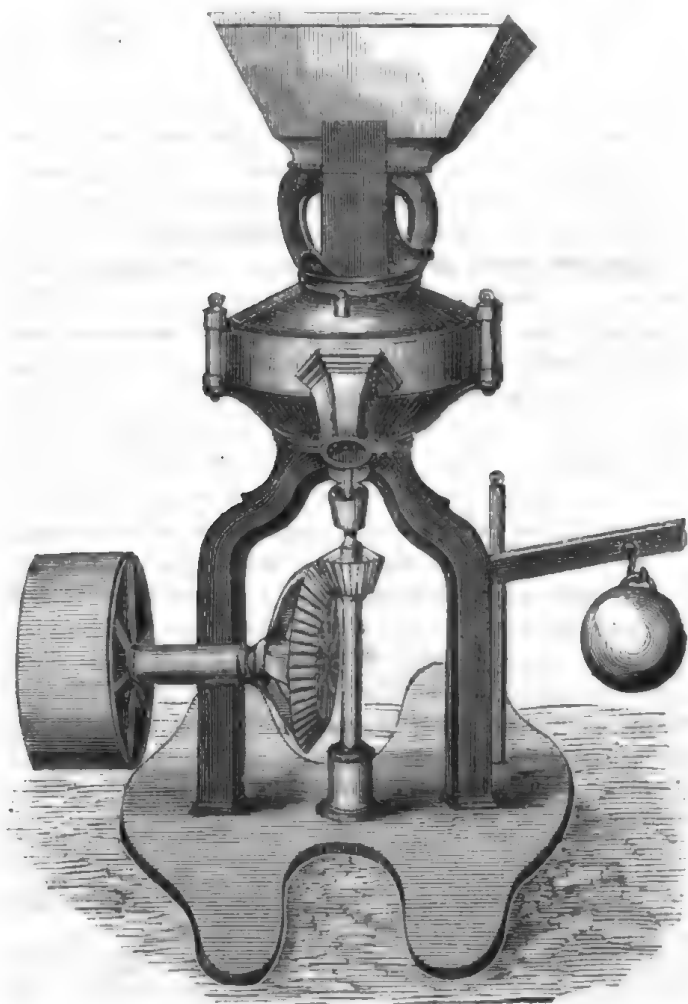
(6) La sostanza grassa reagendo sul carbonato calcareo del tessuto osseo, formerebbe un sapone di calce resistente a tutte le influenze atmosferiche. PAYEN, *Maison Rustique*, Tom. I, pag. 34.

col qual mezzo se n'estrae la grascia, la cui quantità nell'ossa di beccheria raggiugne allo incirca il 10 del 100?

Metodi inglesi.

511. Le tre pratiche degl' Inglesi, celebri adoperatori di ossa, furon descritte nella *CHIMICA AGRARIA* (LIBRO I, § 5158). Notai il *procedimento* dell'HUNT, e la malagevolezza del ridurle in vera farina. Nelle grandi Tenute tornerebbe avere una macchina da ciò, purchè servisse anche per ridurre in farina frumenti, o almeno avene ed altre biade per miglior nutrizione de' domestici ani-

Fig. 108.



mali. La fig. 108 porga idea della specie di mulino, il cui motore può essere una macchina a vapore della forza di 4 cavalli, o un'equipollente caduta d'acqua.

Trovasi nella fabbrica di WEDLAKE in LONDRA (1) per lo prezzo di circa 70 o 75 sterline (1750 a 1875 lire ital.), e può ridurre in polvere ossa rotte circa 750 chilogr. in un'ora, e la metà se trattasi di pietre, minerali ecc., lo che servirebbe volendo impiegare *fosfati di calce minerali* (2).

512. Il trattamento però coll'acido solforico (LIBRO I, § 3158) merita la preferenza, e in questo vuolsi credere agli esperimenti a bella posta istituiti in INGHILTERRA. Per citarne uno decisivo, riporto quello dell'HANNAUT eseguito nell'estensione di 40 ari.

	Ettolitre d'ossa adoperate		Navoni raccolti	
Disciolte nell'acido fosforico	}	0,72	medio, chilogr.	10,865
		1,45	" "	13,986
		2,90	" "	15,172
Polverizzate		5,82	" "	10,290

Calcolando le medie produzioni, i navoni raccolti sarebbero per ogni ettolitro d'ossa *polverizzate*, chilogr. 1768, e colle *disciolte* chilogr. 7893, differenza che il saggio economico apprezzar deve assaissimo. La maggiore efficacia del resto dipende bensì dalla maggiore divisione delle particelle ossee, ma in pari tempo dallo stesso *acido solforico* in cui sono disciolte (3).

513. La quantità per ettaro impiegata dagli INGLESI sarebbe di 10 a 12 ettolitre secondo il PUVIS (4), e secondo il BOUSSINGAULT, di 50 a 40 (5). L'ingrasso però più gradito ai fittaiuoli si compone di un miscuglio di ossa acidificate (LIBRO I, § 3158) e di nero di raffineria: lo pagano circa 25 lire it. ogni 100 chilogr. (6). Così il PAYEN, il quale aggiugnè: « Il sig. SPOONER fabbricatore » a SOUTHAMPTON tratta l'ossa nello stesso modo impiegando da 23 a 40 d'acido » solforico per 100 d'ossa. Onde il miscuglio risulti *polverulento*, lo distende » sovra un letto di cenere, ricoprendolo con altro strato della medesima. In » questo stato si adopera, ovvero diluito nell'acqua spandesi per inaffiamento. » S'impiegano 222 chilogr. per ettaro » (7). Ora da questa non chiara descrizione chi può comprendere quante sieno l'ossa, e quanta la cenere componenti que' 222 chilogrammi?

Avvertenze sul farne uso.

514. Lo apprezzare quest'ingrasso a dovere, anche dopo conosciute le pratiche inglesi, lo stabilirne la convenienza per l'agricoltura italiana, se ap-

(1) MARY WEDLAKE et C. LONDRA, N° 118, Fenchurch Street.

(2) L'apatite, minerale contenente *fosfato di calce* nella ragione del 92 per 100, si presenta anche allo stato terreo: quella d'UNGHERIA in ispecie è polverosa. Nella SPAGNA presso TRUXILLO nella ESTREMADURA, s'offre unita al quarzo, e s'impiega qual materiale da fabbrica. Questa sostanza non potrebbe tuttavia sostituirsi compiutamente alla farina d'ossa, quando non si mescesse con sostanze organiche animali.

(3) L'acido solforico solo diluito con acqua risulta vantaggiosissimo, anche da sperimentazioni fatte nelle contee di FIFE e di DUMFRIES. Vedi LIBRO I, § 2882.

(4) PUVIS. *Emploi du Noir animal dans les défrichements*.

(5) BOUSSINGAULT. *Econ. Rur.*, loc. cit., pag. 372.

(6) Nel mercato di MARIGLIA (nel 1851) le ossa di bestiame si vendevano da lire 2 a 9 25 ogni 100 chilogr., (nel 1852) lire 9.

(7) PAYEN. *Rapport sur les engrais en ANGLETERRE*.

pare facile limitandosi ad un generico assegnamento di applicazione vantaggiosa, perciocchè sostanza indubitamente fertilizzante, non è sì ovvio nell'atto pratico sia circa il reale successo del suo impiego, sia circa il tornaconto economico. Questo il motivo per cui non toccai troppo di volo questo subbietto, e stimo anzi soggiugnere questi altri riflessi.

§15. Non si confondano le ossa colle corna, unghie ecc. (1). Chè queste sono d'effetto incontestabile, mentre dell' impiego dell' ossa si dolsero il WRÈDE, il CORTE, il DOMBASLE ed altri. Senza rimemorare il lugubre dissotterramento che gl' Inglesi fecero degli scheletri gloriosi di WATERLOO, ne ricercano, ne comprano, ne caricano ovunque: sino a BUENOS-AYRES. Consultando i trattati del THAER (2) o del TRAUTMANN (che in questo incontro lo copia ad *literam*) (3) riferiscono vagamente che mescolando l' ossa con calce viva si rammoliscono, quindi più agevolmente si porfirizzano, e così preparate producono effetti sorprendenti. Ma nè essi, nè il GASPARI, nè il BOUSSINGAULT, e molto meno il MALAGUTI (4) offrono all'agricoltore pratico argomenti decisivi di fiducia in questo ingrasso. Laonde, veggendo anche i BOLOGNESI così solerti, e superiori ad ogni altro popolo coltivatore nel dare tutte sorta d'ingrassi alle loro canape ed ortaglie, comperandoli dalla TOSCANA, dal PIEMONTE, dalla VENEZIA, non che dalle ROMAGNE, MARCHE ecc., ed infine non avendo mai avuto agio di farne sperimenti, dubito molto che per averne i risultati magnificati dagli INGLESI, occorra applicarli in clima sempre caliginoso, a terreni umidi, argillosi e mancanti di calce come i loro.

§16. La necessità di adoperare ossa per ingrasso esisterà sempre nondimeno per que' terreni dove non si perviene a conseguire abbondanti raccolti di frumento, e fors'anco dove questo si manifesta sensibilmente soggetto alla carie (5). Quivi la mancanza di *fosfato calcareo* costituisce la sorgente del male, e rimedio unico, o vuoi specifico, dee risultare il restituire con ossa il *fosfato* sottratto al suolo col grano (6). Fatta avvertenza:

1° che l'effetto di questo ingrasso riuscirà profittevole nel terreno *forte*, ossia *argillo-siliceo*, e forse minimo nel terreno *dolce* o d'*alluvione*;

2° che il suolo non vuol povero di residui organici, perchè il *fosfato di calce* insolubile nell'acqua, divien solubile nella medesima quando si carica di *acido carbonico* (7), e questo può rifornirsi solo dall'*humus* o *terriccio* ecc.;

3° che l'effetto riesce sui *turneps*, o rape: ma non così certo sui prati. Siccome però le rape le danno alle greggi, il letame ricavato da queste risulta

(1) Perciò distinsi appositamente le sostanze ossee dalle *cornee* nella CHIMICA AGRARIA. Vedi LIBRO I, § 5157 e 5161.

(2) THAER. Principes Rais. d'Agr. PARIS 1812, Tom. II, § 617.

(3) TRAUTMANN. Elem. Econ. R. Trad. PAVIA 1821, Vol. II, pag. 80. Anche il GIBERT, il RE lodando questa meschianza colla calce viva, semprechè non ne sia il costo eccessivo. Ma l'ossa si applicano appunto anche per sostituire l' impiego della calce.

(4) Il MALAGUTI nella sua Chimica Agraria non trovo che parli d'ossa, salvo quando dichiara pressochè nullo l'effetto attendibile dall'ossa calcinate. Lezioni cit., Lez. XX.

(5) RISLER. Culture de la plaine de Cernay. 1853.

(6) Secondo il BOUSSINGAULT, le ceneri di frumento contengono *acido fosforico* in ragione del 47 per 100; quelle di fave il 34; d'avena il 14 ecc.

(7) Per osservazione del DUMAS e LASSAIGNE.

per avventura ricco di *fosfato*, lo che spiega i bei raccolti inglesi d'orzo, e anche di frumento: questo almeno è il parere del WECKERLIN;

4° che la *farina d'ossa* si adoperi come s'è avvertito pel *guano*, cioè quale concimazione sussidiaria. Gli Inglesi non l'usano invece del letame: si bene impiegano l'una e l'altro simultaneamente.

517. Per **concludere**, dopo le accennate avvertenze aggiungerò questi ragguagli del WECKERLIN (1):

In INGHILTERRA la farina d'ossa (non esente da pezzetti grossi come piselli) vendesi 10 a 12 lire l'ettolitro.

Si ammassa mescolandola con terra umida perchè più presto si decomponga, ed anche alquanto si riscaldi.

Se ne impiega proporzionalmente alla ricchezza del terreno, da 13 a 22 ettoltri per ettaro (2), dato medio tra quelli del § 515.

Seminando le rape, si unisce ai loro semi di guisa che dal seminatore spandesi contemporaneamente il seme e l'ingrasso.

Ma in opposizione all'avvertenza 1° del precedente § 516, afferma il WECKERLIN, manchevoli gli effetti della polvere d'ossa nelle terre forti ed umide e giovar poco nelle compatte; per lo contrario, agire stupendamente, a detta degli INGLESI, sovra suoli secchi, mediocrementemente fertili, ben approntati, calcari, ovvero contenenti *argilla dolce*, lo che sarebbe in contraddizione all'avvertenza 1° del § 516. Onde può indurre il lettore quanto sia necessario agire cautamente nello sperimentar quest'ingrasso.

518. Egregiamente il SELMI (Antonio) ricorda che se nutrasì una gallina con grano dal quale siasi levato tutto il *fosfato di calce*, soggiace a compiuto *rachitismo* fino a seguirne la morte. Nutrita una vacca da latte con tuberi e radici povere di questo sale, deperirà fino al punto che le ossa non saranno capaci di sostenere il peso del corpo. Le piante, soggiugne egli, sono formate in gran parte del sale medesimo; perciò bisogna colle ossa rifornirne il terreno (3). Tutto adunque il criterio dell'economista dee consistere nel calcolare allo incirca la parte che viene realmente sottratta al terreno, cioè grani, foraggi, paglie ecc. che per vendita o altro motivo si estraggono dal podere; e quella che ritorna nel suolo per via d'escrementi, lettiera ecc. Aggiungerò poi un fatto che può verificarsi esaminando le campagne BOLOGNESE, dove il frumento coltivasi alternativamente colla canapa. Benchè questa lautamente si concimi, tuttavia se in molte località il frumento successivo raggiugne dalle 10 alle 15 o anche 20 sementi, in altre questo prodotto riesce costantemente molto inferiore. Di rado risulterà da povertà di suolo rispetto all'elemento *siliceo*: per avventura avvien soventi per difetto di *fosfati* (4). L'agronomo adunque si tenga per avvertito.

(1) WECKERLIN. *Des Engrais et Amendements* ecc., ANGLETERRE, Trad. de l'Allemand par MOLL et BLOCK. *Journ. d'Agric. prat.* (20 Févr. 1851).

(2) Il MECHE (di cui al § 451) ne impiega 15 ettoltri per ettaro: l'ossa gli costano (parte in pezzi, parte in polvere) lire ital. 125 a 150 ogni 1000 chilogr.

(3) *Principii Elem. di Chimica agraria* per Antonio SELMI. TORINO, Cug. POMBA e C. 1851, pag. 42-43.

(4) La loro abbondanza nelle ossa si comprova dall'analisi riportata nel § 2815 del 1° Libro, onde questo ingrasso nel detto caso non fallirebbe.

[2] Nero animale.

519. L'ossa ridotte in carbone detto perciò *nero animale* finamente polverizzate servono insieme col sangue ai raffinatori dello zucchero: il sangue colla sua albumina chiarifica i sciloppi, e il carbone togliendo loro l'albumina e le impurità li scolora, onde poi lo zucchero cristallizza candidissimo. Dappoichè nel 1854 il PAYEN (1) insegnò a servirsi di questo carbone, chiamato *nero di raffineria*, per ingrasso, molti milioni di chilogrammi ne destinano annualmente in FRANCIA alla Agricoltura, recandole *azoto, fosfato di calce* ecc. (2). Il *nero animale* ha il sommo pregio di cedere alla pianta, a seconda dell'uopo della sua vegetazione, l'azoto già assimilabile che trattiene ne' suoi pori e fornisce mano a mano alle radici. Per questi motivi esso costa più all'agricoltore che al raffinatore, il quale dopo essersene servito lo vende a più caro prezzo che non l'ha comperato. Per questi motivi eziandio, nasquero le mercantesche frodi di mescerlo con terra carbonizzata, o carbon fossile, o polve di carbon vegetale, o segatura di legno ecc. Il MALAGUTI pretende che le Commissioni governamentali istituite in alcuni paesi ad istanza de' coltivatori, per giudicare se i *neri di raffineria* posti in vendita erano puri, dovevano indagare la dose d'azoto contenutovi. Ma secondo il consiglio del BOUSSINGAULT (3) sarà più esatto ricercarne anche il valore in *fosfato di calce*, ed aggiugnì lo stesso pegli altri elementi sia dell'ossa, sia del sangue.

520. Animalizzare chiamano lo incorporare sostanze animali nelle vegetali: ad esempio con materie fecali, o con sangue *animalizzano torba, carbone* ecc. (§ 435). Ma gli effetti sono assai diversi perchè non basta la presenza in un ingrasso di principii animali; occorre che vi sieno in uno stato assimilabile, e molte volte vi si trovano per forma che ad esempio nel decomporsi producono carbonato d'ammoniaca, il quale per la sua volatilità si disperde in gran parte. Del resto il *nero di raffineria* vendesi da lire 7 a lire 7 50 ogni cento chilogrammi secondo il GASPARI: ma secondo il BOUSSINGAULT da 2 lire l'ettolitro (95 chilogr.) pervenne in poco tempo a 12 e 14 lire; la sola FRANCIA impiegonne annualmente circa 12 milioni di chilogrammi.

521. La quantità per ettaro si calcola, dovendo somministrare *nero di raffineria* a terreni argillosi, dai 4 ai 5 ettoltri, ovvero 400 a 500 chilogr.; e di soli 300 a 400 per terre calcari, o silicee. Sparso sui trifogli, in marzo, o dopo il 1° taglio, produce ottimi effetti: volendolo impiegare per grani, spargesi sulla semente, però mescolato con terra crivellata. Si distingue poi in

(1) Così il MALAGUTI (*Loc. cit.*, Lezione XX). Ma il BOUSSINGAULT invece così si esprime: *Ce résidu des raffineries, si riche en matières fertilisantes, a été jeté aux décharges publiques jusqu'en 1820, époque à laquelle M. r Favre à Nantes et M. r Payen à Paris firent connaître tout le parti qu'on pouvait en tirer. Econ. Rur. Tom. I, pag. 739. Vedi MORIDE e BOBIERRE, loc. cit., pag. 85-86.*

(2) Inoltre l'azione così efficace di quest'ingrasso si vuol ripetere col MALAGUTI da porzione di zucchero che rimane unita al nero in polvere, e fermentando promuove dalla materia animale lo svolgimento di sali ammoniacali, che probabilmente rimangono assorbiti e condensati ne' pori del carbone. MALAGUTI, *Lez. di Chim. Agr.*, Lez. XX.

(3) BOUSSINGAULT. *Econ. Rur.*, I, pag. 740. Vedi MALAGUTI, *loc. cit.*, Lez. XX.

nero a grossi grani, nero a grani, e nero fino: quanto più è fino, tanto meglio favorisce la vegetazione, ma si adullera ancora più facilmente. Questo ingrasso da TRIESTE o da VENEZIA passa in FRANCIA, dove concorrono pure i neri di HAMBOURG, RUSSIA, AUSTRIA, SPAGNA ed AMERICA.

522. Resti in massa almeno un mese o due il nero di raffineria prima di adoperarlo, altrimenti può anche nuocere alla vegetazione (1).

523. L'estensione degli incolti (e il Piemonte n'ha enorme quantità) mi trasse a parlare a lungo delle ossa e del nero animale. Le lande, gli ericeti, l'ingrato letto di decrepite o distrutte boscaglie, offrono allettamento a dissodarle, e con un primo dissodamento mal fatto, ottenuto il lucro di due o tre raccolti, si peggiora il suolo in modo da lasciarlo poi immiserito del tutto. Quando invece si procedesse a dovere, tramuterebbero gli incolti in terre buone, coltivabili e produttive. Per ottenere questo intento, il nero animale sia puro, sia quello de' raffinatori, generalmente offrirebbe il miglior mezzo. Poveri quasi tutti i terreni di cui parlo, di elemento calcare, e predominati da principii acidi, nulla giova a migliorarli quanto il fosfato calcare del carbone d'ossa, massime congiuntamente ai principii azotati di cui s'impregna nell'operazione della raffineria.

524. Pretendesi sostituire il nero animale con polvere d'ossa disciolta nell'acido solforico in questa proporzione. Chilogr. 200 d'ossa con 70 d'acido equivarrebbero a 400 di nero di raffineria (2). Mancherebbe tuttavia la parte azotata di cui s'è fatto menzione. Del resto nel discorrere delle particolari coltivazioni si terrà conto delle applicazioni più speciali di quest'ingrasso. Tra le generiche, rimane da mentovare quella del suo impiego diretto nelle semina-gioni. Approntato il terreno, metterai 4, o 500 chilogrammi di nero per ogni paio d'ettoltri di semente. L'umidezza del nero sia tale da renderlo aderente ai grani in guisa che ne restino come confettati, ed acquistino volume tre volte più grosso. Il seminatore sparga a mano piena il miscuglio, come se fosse puro grano; ma ripassando sul terreno per tre volte in senso diverso (3). Due erpicature bastano per coprire ingrasso e semente. Questo confettamento merita d'essere sperimentato per tutte le sementi che corrono pericolo di venir offese da larve ed insetti nocivi, nel loro primo sviluppo. Fa poi d'uopo usare la precauzione di seminare il grano appena confettato, altrimenti, per osservazione del QUENARD o del LABBÉ confermata dal MOLL, seccandosi troppo, il germe stenta a sortire dalla crosta fatta dal nero.

(1) Lo zucchero assorbito ne' pori del nero animale insieme coll'albumina ecc., eccita il fermento di queste sostanze con reazione acida, finchè si generano lattati ed acetati d'ammoniaca, reazione alcalina favorevole alle piante. PAYEN e BOUSSINGAULT. *Ann. de Chim. et Phys.*, 3 Série, Tom. III, pag. 95.

(2) L'acido solforico decompone il fosfato di calce, e s'impadronisce di questa formando un solfato di calce, il quale in sostanza è gesso.

(3) PUVIS. *Emploi du Noir Anim. dans les Défrich.*, Journ. d'Agr. prat., 3 Série, Tome I, pag. 209. Questa pratica vien pur commendata dal CHAMBARDEL, PAYEN, CRESPÉL (d'ARRAS), QUENARD. Il CHEVREUL sagacemente rilevava in una Sessione della Società Naz. d'Agricoltura di PARIGI (1850) trovarsi indicazione di pratiche analoghe negli scritti georgici della prima metà del XV secolo.

[3] Conchiglie ecc.

525. Quale **acconciamento** considerai le *conchiglie*, frantumi di coralli ecc. nel § 347 e seguenti. Avvertii nondimeno come siano da valutare per veri ingrassi, sotto la condizione espressa nel § 349. Pregio singolare delle conchiglie sarebbe eziandio il distruggere le *pavere*, *cannucce* e *giunchi* nelle basse praterie. Questo ingrasso era noto agli antichi specialmente per le vigne, siccome nota il CARRADORI (1). Ed in vero prescrivea Virgilio (2):

*qual che sia stelo di vite,
Che tu commetta a suol, recati a mente
D'impinguarlo con fimo, e porvi insieme
Pietre bibaci e squallide conchiglie.*

sia per iscopo di fognamento (LIB. XII, CAP. VII) sia per ingrasso eziandio, come suona dal seguito del testo Virgiliano (3) benchè non fosse esattamente compreso da suoi traduttori. Lo stesso CARRADORI distingue poi saviamente le conchiglie quando fresche, considerandole allora come *ingrasso*, e quando calcinate dal fuoco o da lunga stagione esposte al sole ed all'aria, nel qual caso s'hanno a tenere piuttosto in conto di *acconciamento*.

526. I **gusci d'ostre**che polverizzati, sino dal 1832 formarono subbietto allo STRINAU di privilegio (*brevetto*) per servire d'ingrasso. Dipoi il DE MOLON immaginò di comporre l'ingrasso *zoofimo* di questa guisa

Nero di raffineria	Chil. 100
Conchiglie polverizzate	• 200
Pesce cotto e secco	• 100

sul miscuglio il MOLON versava il brodo gelatinoso proveniente dalla cottura del pesce, e non mancava di condirlo col 10 ovvero il 20 per 100 di sal ordinario. Lasciando intatta la quistione del dispendio, questa miscela quando secca ed in polvere costituisce un ingrasso eccellente. Il saggio economo ricorderà sempre tuttavia il consiglio pratico di applicare queste sostanze quale complemento di letaminatura, e non mai pretendere di farne base di fondamentale concimazione.

[4] Unghie e corna.

527. **Ingrassi da stadera** chiamano i BOLOGNESI quelle sostanze organiche di cui si valgono per ingrasso, e con tale accorgimento che i colti-

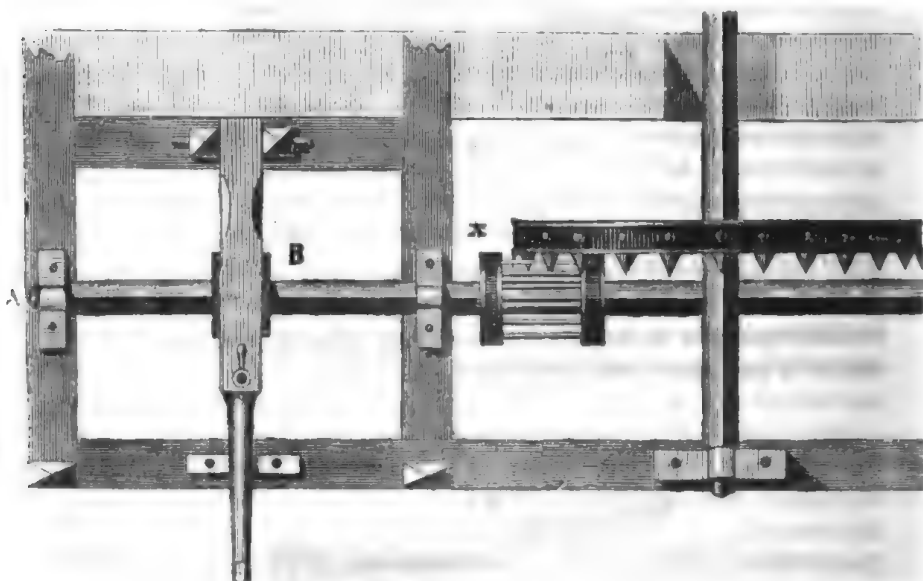
(1) CARRADORI. *Della Fertilità della terra*. Vedi Ediz. di FIRENZE 1816, pag. 157 in nota.

(2) Le *Georgiche* di VIRGILIO, volgariz. da DION. STROCCHI. PRATO 1831, pag. 81.

(3) *Inter enim labentur aquae, tenuisque subibit
Halitus, atque animos tollent sata :*

vatori oltremontani punto non raggiungono (1). Infatti i loro scrittori georgici più celebri pochissimo o nulla dicono dell'*unghie*, *corna*, *pennne* ecc. ARTURO YOUNG (2) appena riferisce produrre la raschiatura di corno assai minore effetto del letame di stalla il quale non costa di più. Taccio del GASPARI, del BOUSSINGAULT e d'altri odierni tra i più commendati, e noto nei fabbricatori inglesi di macchine agrarie la mancanza di meccanismo analogo a quello de' BOLOGNESI per raschiare unghia e corno. E' chiamato *rizza* la raschiatura medesima ottenuta colla macchina apposita che mi fo a descrivere sul disegno recato dalla figura 109 in pianta. Vi si veggono la ruota dentata ed il rocchetto mosso dal-

Fig. 109.



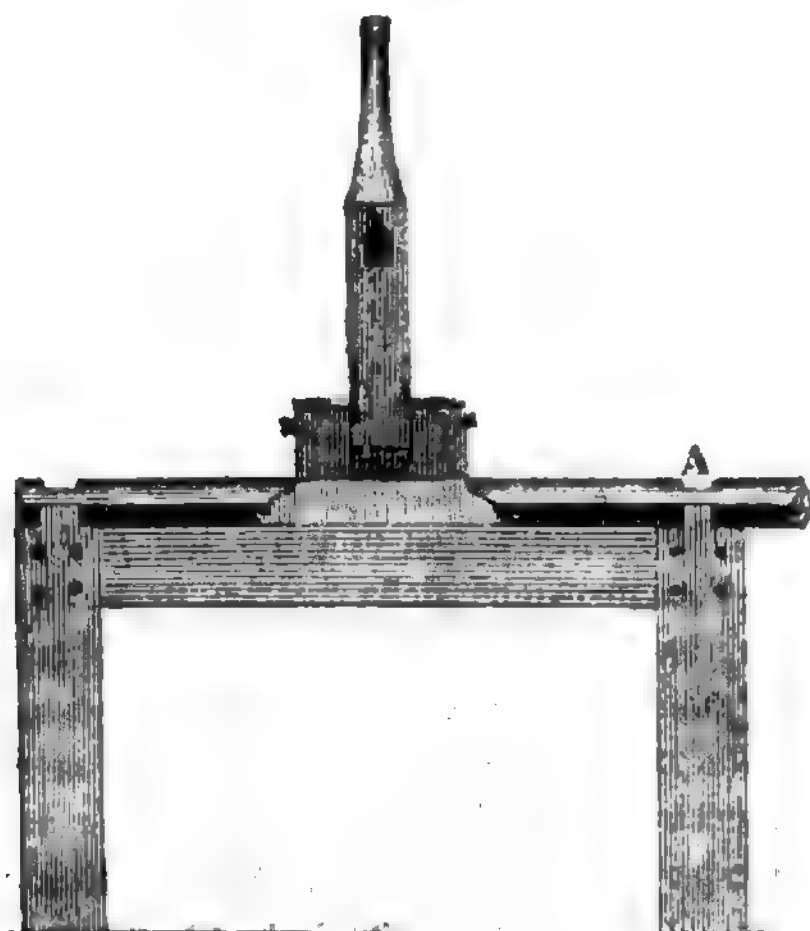
l'acqua. V'è disegnato per semplicità un solo cilindro, ma ve n'hanno due, e talora tre, congiugnendosi nel punto A altro pezzo simile al B, siccome può scorgersi anche in A della fig. 110, prospetto rispondente al precitato. Come poi accada la triturazione, o piuttosto minutissima raschiatura dell'unghia scorgesi a sufficienza dall'altra fig. 111. Sotto al manubrio M, un pezzo di legno in L tiene mano a mano sempre più compressa l'unghia U, che la ruota R mossa dal macchinismo (fig. 109), graffia e stacca formando la *rizza*, siccome più particolarmente sarà descritto nel XXX LIBRO, trattando delle macchine rurali. Avvertirò solo che le unghie prima di *rizzarle* pongonsi nell'acqua per un

(1) « In generale i BOLOGNESI quasi esclusivamente profittano dell'indifferenza degli altri per acquistare tali materie, le quali essendo per tutta la superficie del suolo italiano tanto abbondanti ecc. ». RE, Dei Letami ecc., Saggio, Capo XIV.

(2) A. YOUNG, Viaggio all'Est.

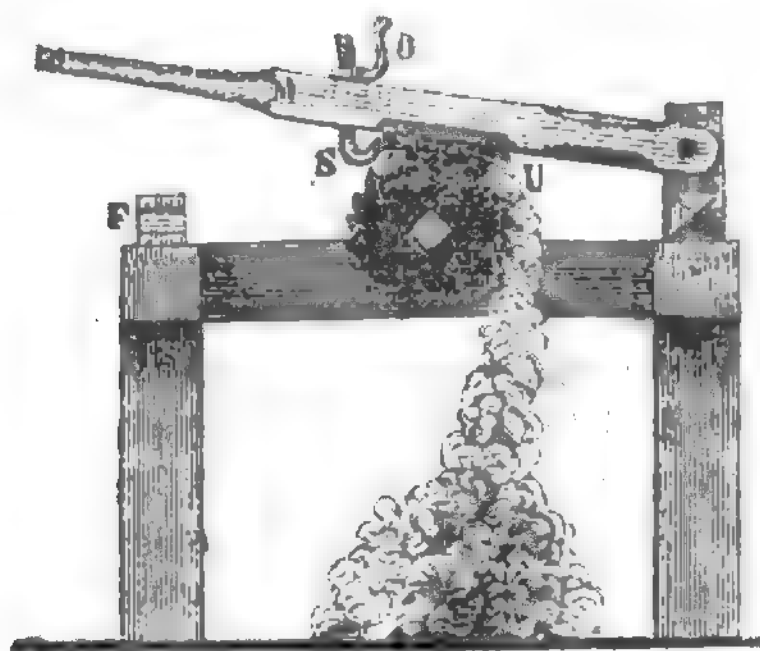
venti giorni. Perciò comprando l'unghie ben secche dai macellai, o da' mercanti,

Fig. 110.



facendole convertire in rizza ne' mulini forniti della descritta macchina, dee creascere di peso oltre il 10 e il 15 per cento. .

Fig. 111.



528. Unghie e corna dice il TANARA son forse il meglio grasso (1) ed il TANARA giudica sì potenti gli avanzi de' fabbricatori di pettini e d'altri oggetti in cui impiegansi unghie o corna, che non vuole si applichino direttamente ai

(1) TANARA. *L' Econ. del Citt. in Villa*. Ediz. cit., pag. 104.
Istituzioni d'Agricoltura, V. III.

cereali (1) perchè li fanno allettare, maturare troppo tardi, irruginire ecc. È poi rimarchevole la pratica da lui notata per servirsi dell'unghie nelle praterie. Fannosi, dic'egli, piccoli fori distanti tra loro un piede e mezzo o due, ed entro vi si ripone un unghia di bue, intorno cui l'acqua s'aduna. Nel primo anno, copiosissima l'erba agli orli del foro: nel secondo il miglioramento s'estende: nel terzo l'unghia è affatto scomposta, e tutto il prato rinvigorito.

[3] Piume e penne.

529. Eccellente ingrasso si ottiene dalla *penna*, in ispecie quando separata dalla *piuma*, della quale più spesso formansi coltrici e materassi. Il tubetto della *penna* componesi di sostanza cornea di pronta scomposizione, e quindi la *penna grossa* in ispecie non riesce proficua alla vegetazione unicamente per la sua ricca dose d'azoto, ma eziandio per *fosfati* ed altri principi nutrizii delle piante. Feci menzione della pratica de' BOLOGNESI di comprare saggiamente questo ingrasso in ragion di peso e non di volume (LIB. I, § 3612). Tuttavolta per dato peso di *penna grossa* spendono spesso quasi il doppio d'egual peso di *minuta* ossia *piuma*. È così generale l'assentimento loro su questo rapporto, che senza indagare altre ragioni, conviene ammettere per fatto dimostrato da lunga esperienza, la maggiore facoltà fertilizzante della *penna grossa*, avvegnachè la chimica la rinvenga composta d'identici elementi della *minuta*, quando tolta dallo stesso animale.

530. Il pregio di questo ingrasso, se si accettino le valutazioni del PAVAN e BOUSSINGAULT (2), sarebbe tale da pareggiarlo all'orina umana. Solo due libbre e mezzo del medesimo equivarrebbero a 100 di *letame*. Non tutti gli agricoltori però ne convengono: perchè, ad esempio, nella TOSCANA, nel PIEMONTE, nella VENEZIA, nella ROMAGNA ecc. se ne tien conto soltanto come oggetto di commercio, vendendosi ai BOLOGNESI che sommamente l'apprezzano per coltivare la canape. Filippo RE dichiarava adoperarsi solo nel VICENTINO e nel BOLOGNESE, e conchiudeva: « Le penne per tutto si gettano nelle masse, o vanno inutilmente sciupate. Si ha torto d'una tale trascuraggine; come pur s'ingannano quelli che usandone s'immaginano che picciolissimo debbane essere il vantaggio (3) ». Di presente io stesso potrei lamentare la negghienza universale in questo paese, ove pure vorrei rinvenirne e pagarla quel che vale, ma si rifugge dal meschinissimo fastidio di farne conto, e raunarla.

531. L'avvicendamento degli ingrassi, di cui ho già fatto cenno, ricorre opportunissimo nell'impiego della *penna*. Infatti taluni somministrano al canapaio una buona mezza letaminatura; poi nell'atto del ravagliare (§ 102) spargono penna sulla fetta svolta dall'aratro, che poi viene ricoperta colla terra ricavata dal vangatore; altri usano eziandio di governare, ad esempio, una porzione dei canapai con abbondante *letame di stalla*, ed agli altri canapai danno

(1) THAER. *Princip. d'Agric.*, Ediz. cit. § 619.

(2) Compt. R. des Séances de l'Acad. des Sciences. Tom. XIII, pag. 323, e Tom. XV, pag. 637.

(3) RE. *De' Letami ecc.*, Ediz. cit. Capo XV.

soltanto buona dose di *penna*. Quando ritorna l'avvicendamento della canape, in quelli applicano la *penna*, negli altri il letame. Quindi, ove la *penna* si adopera quale supplemento d'altro concio, ne spargono circa 500 chilogrammi per ettaro: se s'impieghi sola, ne occorre quantità doppia, ed anche maggiore.

[6] Peli.

532. La solerte cura degl'ingrassi, o vuoi piuttosto la certezza di venderli con guadagno, fa che abbondi in qualche paese ciò che altrove rimane disperso, e crederesti impossibile riunire in egual copia. Chi crederebbe che il *pelo di maiale* serva ai BOLOGNESI per concimare notevole estensione di canapai? Ne impiegano nella proporzione di chilogr. 1000 a 1200 per ettaro, e li vangano entro il terreno nell'autunno.

533. I *capegli*, lo afferma il TANARA, erano usati a' suoi giorni per ingrasso, e ne ripeteva il motivo onde i finocchi BOLOGNESI tanto desiderati quanto ammirati (1). Nella CINA, se vero narra il JOHNSTON, l'intera popolazione si fa radere il capo ogni dieci giorni: si raccolgono i *capegli* che se ne ricavano in tutto l'impero cinese, e si pongono in vendita per servire da ingrasso (2).

[7] Cenci e lane.

534. Antico e lodatissimo l'uso de' cenci, mantiensì pur estesissimo in BOLOGNESI per orti e canapai, ove si vangano in quantità di circa libbre 500 per tornatura (chil. 900 per ettaro) tagliati col falciante in pezzelli. Quando in ispecie il terreno è infestato da grillotalpe, si abbonda alcun poco nella quantità, tagliando i cenci in pezzi più grandi, i quali opponendosi alla perforazione delle loro piccole gallerie, le disgradano, e fanno emigrare. Inutile lo avvertire l'economista sagace che procuri di acquistare cenci di pura lana, perchè se di tela o cotone scernano di pregio quanto corrisponde alla differenza di proprietà fertilizzante tra le sostanze animali e le vegetali. Tuttavolta i cenci di seta contan poco essi pure, e meno le suole, ciabatte ecc., ed altro che ne' magazzini mercantili sogliono aggiugnere ai cenci di lana, senza parlare della polvere che vi fanno aderire mercè l'acqua di cui gl'inaffiano ecc.

535. Le lane, avanzi di fabbriche di drappi si adoperano nel BERGAMASCO, in TOSCANA ed altrove. Il JOHNSTON li pareggia negli effetti ai peli, cenci di lana: ne usano di frequente i coltivatori delle contee di KENT e di NORTHAMPTON, e loro costano lire 48 ogni 1000 chilogr. (3). Tra i moltissimi tentativi fatti per comporre nuovi ingrassi veggio pur notato quello del LAUCHÈRE, nella cui composizione entrano cenci di lana cotti entro pentole chiuse ermeticamente, quasichè il terreno sia incapace di disgregarli quanto basta perchè servano allo scopo cui sono destinati.

(1) TANARA. *L' Economia del Cittadino in Villa*. Ediz. cit., pag. 105.

(2) JOHNSTON. *Chim. Agric.*, Chap. X, Sect. 2. (in nota).

(3) Lo stesso JOHNSTON. *Chim. Agric.*, Chap. X, Sect. II., SINCLAIR, MARSHALL ecc.

536. La **quantità** di chilogr. 900 per ettaro (§ 534) risulta sufficiente ne' canapai ed orti, perchè già dotati di molta ricchezza. D'altronde il savio agricoltore, come ho detto (§ 531) alterna i prodotti ossia avvicenda le colture e del pari le specie di concio che adopera. Onde i cenci applicherai ove per la concimazione antecedente facesti uso del letame di stalla, e via dicendo. Perciò non farai le meraviglie se il DELONCHAMPS adoperasse 3000 chilogr. di cenci per ettaro (1), perciocchè non usava altro governo per tutto il suo terreno benchè di 182 ettari. Del resto la convenienza d'impiegarlo dipende molto dal prezzo il quale, per esempio a BOLOGNA si limita circa a lir. it. 90 ogni 1000 chilogr., in FRANCIA costa 60 lire il migliaio, in Inghilterra da 120 a 176 lire.

[8] Succidume di lana.

537. Si **lavano le pecore** ne' climi caldi prima di tosarle: e per solito si fa ne' ruscelli o torrenti dove l'acque son tepide, ma correnti: quindi tutto il *succidume* se ne va. Dove invece le pecore si tosano, ed il vello vien lavato di poi, allora quest'acque grassissime si ponno usare. Onde trovo memorabile la pratica descritta dal GASPARIN di farle colare sovra terra porosa, o in vasche piene di paglia che se n' imbeve (2).

538. Chiamano poi **COSSINO** i TOSCANI quel residuo, succidume e polvere che traesi dalla lana nel ripulirla e scardassarla; e l'applicano agli olivi con molto profitto. Adunque due volte dalle lane traesi materia da ingrasso, e dove non si lavano le pecore prima di tosarle, non si esagera calcolando col MARTIN a 700 chilogr. di succidume sovra 1000 di lana.

[9] Avanzi di pelli ecc.

539. Chiamansi **pellicini** dai BOLOGNESI que' rimasugli dei pellami che servono ai fabbricatori di cappelli. Quelli di lepre in ispecie sono apprezzati, e constano di ritagli, orecchie, code ecc. Gli ho più volte sperimentati pei canapai, e tornano economici rispetto agli altri ingrassi. Valgono i *pellicini* circa 30 lire ogni 100 chilogrammi, mentre i residui de' conciapelli (ossia la così detta *buttatura de' pelacani*) di cui dirò poco stante, non si pagano oltre lire 7, 50. Ho rilevato eziandio assai minore la quantità necessaria per concimare un ettaro di canapaio, parendomi sufficiente di 8 a 900 chilogr., quantunque Filippo RE affermi che ne occorran un buon migliaio di libbre per tornatura bol., cioè circa 1800 chilogr. per ettaro (3). La differenza però dipende sempre dal grado di ricchezza del terreno cui l'ingrasso vuoi applicare.

(1) PAYEN et BOUSSINGAULT. *Sur les engrais*. Ann. de Chim., 3 Série, Tom. III, pag. 86.

(2) GASPARIN (Corso cit.) IX Partie, VII Chap., Sect. 2.

(3) Filippo RE. Saggio sui Letami, Cap. IX.

[10] Polvere de' cappellai.

540. Efficacissimo pe' prati riesce questo ingrasso nel VICENTINO ove pagasi appena due lire venete per sacco di circa 140 lib. Così narra F. RE con altre pratiche da notare parlando de' prati (LIBRO XXII). Ma è pur merce fertilizzante cotesta, generalmente ignota e trascurata.

[11] Cuoiacci, ecc.

541. I ritagli di cuoio e di pelli conciate, compresi quelli che avanzano ai calzalai, sellai ecc. servono da ingrasso per alberi da frutto, gettandosi entro le formelle prima di piantarli, e seppellendoli presso le loro radici quando adulti. Più specialmente GENOVESI, TOSCANI e VERONESI gli applicano agli olivi: VICENTINI, CREMONESI e RIMINESI alle viti. Nel BOLOGNESE inoltre, sottraendo dai cenci di lana le suole, ciabatte ecc. che i venditori vi aggiungono per aumento di peso, le tagliano in minuti pezzi, e se ne valgono pe' cardi o altre ortaglie permanenti alcun tempo nel terreno, conciossiachè poco a poco si scompongano. I TOSCANI poi usano eziandio riporli a macerare nell'orina del letamaio, e così li riducono atti a qualsiasi specie di *prodotti*.

542. I rimasugli de' pelacani, cioè l'ammasso di peli ch'e' raschiano nella concia delle pelli, ed inoltre quel miscuglio di peli e vallonea che si ottiene nel ripulire cuoi e pelli quando si estraggono dalle vasche, si adoperano in parecchie Provincie italiane: ma taluni non li apprezzano molto per la calce con essi mescolata. La quale però deve tornare utile ai terreni argillosi, e poveri di principii calcari, ed Agostino GALLO appunto per ciò lodava la pratica de' COMASCHI di comperare dai conciapelli il calcinaccio che loro avanza.

[12] Sangue.

543. La composizione del sangue investigata nella CHIMICA AGRARIA (LIBRO I, § 3207 al 3211) spiega le sue preziose qualità come ingrasso. Secco contiene dal 17 al 18 d'azoto per 100. Ma il disseccarlo è un fastidio ed un dispendio. A PARIGI, dietro gl'insegnamenti del PAYEN, si fa coagulare colla bollizione e dipoi seccare all'aria, o colla stufa: vendesi 20 franchi ogni 100 chilogrammi, ed ha tale energia per la coltivazione della canna da zucchero, che tutto viene comperato e trasportato nelle colonie. Il sangue di cavallo analizzato dal SOUBERAIN contiene per 100 parti, 78 di sostanza animale, ed appena 0,33 di *fosfato*. La quantità d'azoto varia dal 15 al 18 per 100 (1).

544. Un metodo pratico di servirsene, consiste nel seccare entro il forno (appena levato il pane) terra esente da zolle: quando è ben calda, tirasi alla bocca del forno, si bagna con un quarto o con quinto di sangue, si mesce a dovere e respingesi nel forno ove si agita e si lascia finchè secca perfettamente. Estraesì

(1) SOUBERAIN. *De l'Humus et des Engrais*. Memoria coronata dalla Soc. centrale d'Agric. di ROUEN, nella sua Sessione pubblica del 1849.

allora e riponesi in luogo asciutto. Circa 3000 chilogr. di sangue liquido, rimangono 750 chilogr. secchi, sufficienti alla concimazione di un ettaro. Siccome poi pretendesi equivalere 100 chil. di sangue secco a 7000 di buon letame di stallaggio, quindi l'agricoltore situato vicino a centri popolosi, troverà non dispregevole il raccogliere il sangue di macelli ove lasciassi oolar inutilmente per le fognie.

545. Per **conservare il sangue liquido** alquanti giorni ed anziandio durante i trasporti, si può trarre qualche lume dalle recenti sperienze del PAYEN, le quali dimostrano l'influenza della calce per impedire la dispersione del suo azoto (1). Ma l'esperienza non ha ancora confermato con estese applicazioni se per avventura non sia meglio prontamente mescolarlo con polvere di carbone, o giovarsi d'altri mezzi, di cui più sotto farò qualche cenno.

[13] Carne.

546. **Secca e ridotta in polvere** si vendeva una volta la carne istessa all'alimentazione dell'uomo, onde servisse da ingrasso. Dipoi s'è preferito il nutrirne i maiali. Nel LIBRO I al § 3167 descriassi l'acconcio modo di cottura per conservare e trasportare carne di cavalli ed altri animali.

547. Gli **avanzi delle beccherie**, le quali a NAPOLI sono in gran numero, vengono diligentemente raccolti da quegli ortolani, che gl'impiegano dopo averli lasciati macerare alquanto in mucchi, forse pel motivo più sotto indicato parlando de' *siccioli*. Nel territorio d'ONIGLIA (2) gli olivi si concimano ponendovi al piede ciò che raunasi d'inutile ai macelli. Si applica non iscomposto, evitando che si trovi a contatto delle radici.

548. La **carne di cavallo** secca, per le analisi del SOURBAIN contiene 84 di sostanza animale, e 2,4 di *fosfato di calce* per 100. La giudica nondimeno un ingrasso *freddo* perchè poverissimo di sali alcalini, e mancante affatto di sali ammoniacali. A PARIGI si uccidono annualmente 15000 cavalli: oltre il *cervello, lingua, polmoni, e fegato* che vendonsi subito ai coltivatori: oltre gl'*intestini tenui* che vendonsi ai fabbricatori di corde di minugia; i *tendini* a quelli di colla forte, la *pelle*, la *criniera*, la *coda*, l'*unghie*, le *ossa*, delle quali le più belle e piatte si comprano dai coltellinai, fabbricatori di scatole e ventagli, ma ne restano per uso d'ingrasso oltre 20 chilogrammi per animale, ottengono nella carne un valore considerevole vendendola per nutrire maiali, come ho detto, ovvero per ingrasso (3). Chi non vede adunque il gravissimo torto di coloro che seppelliscono i cadaveri degli animali invece d'utilizzarne?

(1) PAYEN. *Quatrième Note sur divers agents de conservation des urines, et des matériaux du sang*, ecc. Compt. R. de l'Acad. des Sciences. Tom. XXXVII, pag. 475.

(2) Filippo RE. Saggio sui Letami, Cap. IX.

(3) Prezzi approssimativi delle parti d'un cavallo. *Pelle*, lire 10 a 15; *Crini*, lire 2 il chilogr.; *Carne fresca*, lire 0,50; *Tendini*, lire 0,60; *Grasso*, lire 1,20; *Unghie*, lire 0,60; *Ossa*, lire 0,04 ecc.

[14] Grasso.

549. Nuoce il grasso alla vegetazione? Intendo le sostanze grasse, l'adipe, l'olio ecc., sieno animali (§ 3170 del LIBRO I) o vegetali (§ 3121 del LIBRO I). Il THAER lo afferma per esperienze di pratica (1) ed il BOUSSINGAULT conferma l'asserzione del THAER, e con lui raccomanda di mescolare cotale sostanze colla calce, affinchè si formi un sapone che avversi la nociva azione costantemente esercitata dalle materie grasse sulla vegetazione (2). Ora il principio fondamentale della concimazione sta nel somministrare alle piante le sostanze che si rinvencono nella loro composizione. Tali gli olii ed i grassi, non ponno dunque nuocere, se non che per un'azione fisica, ostruendo ed obbliterando pori e spongiole delle radici. Infatti, seminando grani di frumento insudiciato con feccia d'olio affine di preservarli dai zabri (come farò chiaro in acconcia luogo) germogliano egregiamente, perciocchè intanto che questo accade, la sostanza grassa si decompone e non può quell'avverso fisico effetto produrre. Nella serie degl'ingrassi fin qui descritti, non pochi contengono materie grasse (3), e nondimeno hanno riputazione d'efficacissimi. Basta adunque, volendo adoperare di queste sostanze, o con terra, o con carbone, o con altro toglier loro la facoltà di verniciare, per così dire, le barbicelle delle radici, e non potranno a meno di agire come materie fertilizzanti. Anche l'ingrasso seguente e quello de' *siccioli* (§ 552) il comprovano.

550. I residui dei fabbricatori di candele, cioè della fusione del sevo, sono lodati dal THAER medesimo, purchè, dic'egli, impiegati in composte: onde vale sempre la esposta ragione. Ma siccome il miscuglio di terra e sostanze grasse è di lunga mano più fertilizzante che non quelle terre sparse sole, così rimane di nuovo provata l'efficacia delle materie grasse per fecondare il terreno. Aggiugnerò anzi che il MARTIN (4) parlando delle carni, giudica le parti grasse più preziose delle magre, per la maggior durata dell'azione loro, dando origine a composti saponacei che, lentamente decomponendosi, forniscono alle radici de' vegetali gli elementi di assimilazione secondo l'uopo loro.

[15] Siccioli.

551. Dalla fabbricazione del sego si ricavano inoltre stacciate composte di membrane del tessuto adiposo, d'alquanto grasso, sangue, muscoli, ossa ecc. rimasti nello struggere la grascia de' bovi, vitelli ecc. per fare appunto il sego. Cotale stacciate si tagliano in pezzetti e se ne concimano canapai nel BOLOGNESE con molto successo. Nè so come Filippo RE non ne parli, giacchè da oltre 6 lustri mi ricordo d'averli veduti adoperare. Fa mestieri mescerli con fuligine lasciandoli alcun poco ammassati perchè si desti un principio di fermentazione.

(1) THAER. *Principes Raisonnés d'Agr.*, Tom. II, § 618.

(2) BOUSSINGAULT, loc. cit., Tom. I, pag. 771.

(3) Ricordi l'agronomo l'analisi del GUANO in cui il VAUQUELIN e FOURCROY constatarono l'esistenza di sostanza grassa.

(4) MARTIN. *Trattato.... degl'ingrassi*. MILANO 1831, pag. 347.

tazione, facendola poi subito cessare coll'aprire il mucchio e distendere all'aria il miscuglio in sottili strati. Quella miscela e quel fermento comunicano all'ingrasso odore e sapore abbastanza disagiati affinchè cani ed altri animali non mettano sossopra il canapaio per divorare i siccioli che gli si fossero somministrati senza tale precauzione.

552. La **spremitura** della grascia per trarne sego, quanto più energica, tanto più asciutti e poveri di grasso rende i **siccioli**. Questi però non possono mai riuscire affatto esausti e tuttavia risultano efficacissimi. Lo che conferma l'osservazione fatta nel § 549 sui grassi, come il dimostrano le stacciate di semi da olio tanto più fertilizzanti, quanto meno potentemente compresse.

[16] Pesci.

553. **Merluzzi ed aringhe** abbondano tanto in alcuni paesi marittimi, che se ne corrompe notevol porzione; la quale poi adoperasi per ingrasso, facendoli in minuti pezzi, e sparsi sul terreno sotterrandoli coll'aratro. Il valore di questo concio, a stima del **GASPARIN**, sarebbe quattro volte e mezzo maggiore di quello del letame di stallaggio, sotto egual peso (1). Nel § 504 ho notato il mezzo di trarne una specie di **guano**.

554. Della **taugua** dissi nel § 350 quanto basta. I residui poi della preparazione d'olio di aringhe, di cane marino, di merluzzo, ed altri ributti di pesca sono assai pregiati nel **CORNWALL** (2). Ed a proposito della universale neghienza nel trascurare le materie fertilizzanti rigettate dal mare, aggiungerò come il **MALAGUTI** rimanesse sorpreso in occasione dello espurgo della **Vilaine** nell'estate del 1826. In qualche luogo, narra egli, il letto del fiume era coperto di pesci che si putrefacevano infettando l'aria, ma nè agricoltori, nè l'amministrazione punto si preoccuparono della perdita di tanta ricchezza (3).

555. Tra il **guano** e l'**ictio-guano** o **ingrasso-pesce**, non corre per avventura molta differenza quando s'avverino le speranze del **GAUTIER** esposte in una lettera diretta al Governatore di **TERRA-NUOVA** (4) in risposta a relative ricerche fattegli dal Governo **INGLESE**. Dalla qual lettera giova epilogare i seguenti dati.

ANALISI dell'INGRASSO DI PESCE ridotto in polvere.

Azoto per 100	12,—
Acqua	1,—
Sostanza organica azotata	80,—

(1) **GASPARIN**. *Cours d'Agric.*, IX Partie, Chap. VII, Sect. 2.

(2) **SINCLAIR**. *Agric. prat. et rais.*, Tom. I, pag. 412.

(3) **MALAGUTI**. *Lezioni di Chim. Agr.*, Lezione XIX.

(4) Questa lettera vien riportata dal **GASPARIN** nel *Journ. d'Agric. prat.* (5 Giugno 1854) e pubblicata anche nell'*Echo agricole*. Il **GAUTIER** è comandante del naviglio il *Veloce* di stazione a **TERRA-NUOVA**.

<i>Sali solubili</i> (sal marino, carbonato d'ammoniaca, e tracce di solfato)	4,50
<i>Fosfato di calce e di magnesia</i>	14,10
<i>Carbonato di calce</i>	0,06
<i>Silice</i>	0,02
<i>Magnesia e perdita</i>	0,32
	<hr/>
	100,—

556. Quando colla pesca si prendono 400 tonnellate di pesce, non se ne ritraggono di acconciato per l'*esportazione* più di 100 ton.: la metà si getta in mare nel prepararlo e le reste eziandio o nel mare o sulla spiaggia ove formano ammassi considerevoli. Calcola il GAUTIER 350,000 quintali annualmente rigettati a TERRA-NEOVA, i quali decomposti, compressi, e polverizzati possono dare 100000 quintali di polvere analoga al *guano*. Per verità occorrono stufe e macchine per triturare le reste, ma ove questa nuova industria (per la quale intraprese tentativi anche un francese di SAINT-MALÒ) sia ne' suoi primordii favoreggiata, potrebbe recare considerevole importazione di preziose sostanze da ingrasso, e frenare l'aumento eccessivo di prezzo del *guano*. Da principio tale ingrasso sarebbe pur venduto alquanto caro, ma per avventura invoglierebbe gli abitanti delle spiagge marittime d'EUROPA (1) a fare altrettanto, ed allora, sia la *polvere di pesce*, sia il *guano*, discenderebbero a prezzi convenevoli per l'agricoltore.

[17] Crisalidi.

557. Le *ninfe o crisalidi* del baco da seta, nel FRIULI ripongonsi a fermentare entro fosse: nella TOSCANA, e nel BOLOGNESE si dissecano al sole: nelle ROMAGNE si cacciano fra il letame: nel BERGAMASCO si seccano e riducono in polvere: e si usano pure nel NOVARESE, MANTOVANO ECC. I BRESCIANI le stratificano con terra, aggiugnendovi l'acqua delle caldaiuole; lo che risparmia le perdite di principii fertilizzanti che l'esposizione al sole non manca di promuovere. Quest'ingrasso vuolsi atto ad allontanare dagli orti le grillotalpe: ed è singolarmente curioso quanto narrava il FAVARD, missionario nella CINA, al sig. JULIEN d'aver veduto mangiare, ed avere egli stesso assaggiato di coteste crisalidi. Io starei contento che dovunque in ITALIA si raccogliessero ed acconciassero con quella facile pratica de' BRESCIANI, la quale permette, come le altre, di serbarle per servirsene al momento opportuno.

558. Degli *infiniti insetti nocivi* (allorchè fermamente lo si volesse) potrebbe trarsi partito ben vantaggioso. Il BREARD, fabbricante d'olio, comprava ragione d'un franco l'ettolitro quanti scarafaggi si potessero raccogliere. Da

(1) Il DERBES di Marsiglia nel 1850 acquistò il privilegio di trasformare in ingrasso il pesce *môle*, luna di mare, o tamburo (se non erro, l'*orthogoriscus mola*) abbondantissimo sulle coste del Mediterraneo, il cui cattivo odore distoglie dal farne altro impiego. Pesa d'ordinario più di 150 chilogr. *Dict. d'Hist. Nat. d'ORIGNY, Art. Môle.*

17 ettolitre ricavò 28 litri d'olio buono da bruciare con chiara e vivida fiamma (1). Rimangono adunque più di 16 ettolitre di stacciata di scarafaggi che somministrano un ingrasso senza dubbio efficacissimo. La caccia agli insetti di questo modo procaccerebbe occupazione ai figliuoletti del povero; ne diminuirebbe la moltiplicazione con sommo vantaggio per l'agricoltura; e in parecchi casi il ricavato dell'olio compenserebbe il dispendio, offerendo per profitto netto un ingrasso eccellente.

[18] Residui di fabbriche.

559. Residui di colla. Le sostanze *cutanee, tendinee, peli*, frammenti di ossa, di corna, di muscoli, quanto insomma non rimane disciolto dall'acqua bollente nel trattare colla calce i ritagli di pelle ed i tendini onde preparare la colla forte, costituiscono un miscuglio prontissimo a putridire, ma facile a conservare quando sia subito dissecato. Impiegasi per ingrasso con misura di 5 a 600 chilogr. per ettaro.

560. Ingrasso che nulla costa, cioè solo la spesa di raccoglierlo, sarebbe l'acqua delle caldaiuole nelle filande da seta, la quale dopo aver servito per filare i bozzoli, sperimentasi dal TAGLIABUE ottima per inaffiare piante di giardini e di orti, e forse gioverebbe pei secondi siepi de' prati. A peggio fare s'imitino i BRESCIANI (§ 557).

561. I ributti delle fabbriche di drappi si dovrebbero pure apprezzare più che non si suole. Lamenta il MARTIN le masse enormi che se ne disperdono a ELBOEUF e LOUVIEN (2). Il succidume delle lane, i residui delle medesime imbevute d'olii dopo la cardatura, i bagni di tintura d'ogni specie, e una quantità grandissima di potassa, tutto rimane negletto, se pure, mercè l'odierno progresso dell'agricoltura, non mutarono costume que' limitrofi coltivatori.

562. Quasi tutte le officine industriali producono avanzi, ributti e scarti d'ogni sorta, e giù per le fogne, ordinario abisso di tante altre materie, fecce ecc., tutte sostanze preziosissime per l'agricoltura. Ma gli è inutile farne querela dappoichè veggonsi la più parte de' coltivatori lasciar correre pei fossi di strada le orine de' letamai, trascurare meta e fimo sparsi pe' cortili, carreggiate ecc. Come ho detto le tante volte, queste perdite saranno sempre inevitabili, finchè non si perviene coll'istruzione e coll'esempio a persuadere i coltivatori che con una o due libbre d'ingrasso si ottiene una libbra e più di frumento.

[19] Riflesso generico sugl'ingrassi animali.

563. Il libero commercio è la miglior legge possibile anche per l'agricoltura; ma senza estenderne l'applicazione sino a lasciare sfrenato ed impune il manifesto ed universale costume di adulterare ogni fatta d'ingrassi con addi-

(1) *Journal de l'Arrondissement du Havre*, 1841.

(2) MARTIN, loc. cit., pag. 352

zioni di materie pesanti e di niun valore per la coltivazione. *Commerciare* non dee essere *falsificare*. Viva pur l'oro e l'arte di guadagnarne, purchè non sia premio di frode. Quando BELLEFONTE nella tragedia d'EURIPIDE esclamava: « L'oro, l'argento, il danaro sono e saranno sempre il sovrano bene del genere umano: con ragione eccitano l'ammirazione degli uomini e degli Dei »; a questa antifona gli ATENIESI strillavano, e se il poeta non gli avesse pregati ad attendere di vedere, colla fine del dramma, la sorte infelice toccata a quel paucirista dell'oro, quel sommo EURIPIDE l'avrebbero lapidato. Io non pretendo che sia lapidato nessuno; ma replico assurdo proteggere all'ombra della libertà di commercio l'adulterazione patentissima delle merci da ingrasso (1). Il più sovente son tutt'altro che ingrassi; per due terzi o tre quarti son quel ch'essere non dovrebbero, con gravissima iattura de' coltivatori, vendendosi ad essi per oro ciò ch'è meno del fango. Argomento pur discorso nel IX LIBRO ed altrove: se però alcuno mi quereli che vo ritoccano ognora la stessa campana, replicherò che se questa campana tramanda sempre lo stesso suono, convien consentire che sia di buon metallo.

564. Le molte sorta d'ingrasso fin qui memorate, come il lettore avrà notato, per la maggior parte in molti paesi non si curano, ovvero soltanto si raccolgono per venderle in quelli dove s'impiegano. Or di qual guisa spiegare che, ad esempio, nel PIEMONTE, ove tanti se ne trascurano, ogni giorno maggiormente s'accresca la ricerca del GUANO che costa di presente un prezzo eccessivo, e raramente in relazione col vero tornaconto? Non lamenterò in questo luogo, per non ripetermi, la mancanza di PODERI SPERIMENTALI (non MODELLI): mi limiterò a questo consiglio di Filippo RE; che importa « rinunziar finalmente all'idea vantaggiosa che ciascun privato coltivatore ha dell'agricoltura della propria villa, e del proprio podere, per non dire del proprio campicello ». Io perciò, nel discorrere di quest'ingrassi, ebbi cura di citare i paesi che specialmente ne fanno uso, affinchè riuscisse a tutti evidente che senza sortire dall'ITALIA, ma solo dai malaugurati ed angusti confini municipali, anche l'arte provvidissima del fecondare i terreni si può apprendere dalle nostre stesse campagne.

Art. II. Ingrassi vegetali.

565. La sostanza organica morta, legno, paglie, fieni ecc. per l'esposizione all'aria col concorso dell'umidità e del calore tramuta in materia quasi

(1) Beaucoup de personnes s'imaginent à tort que les fraudes commerciales sont une conséquence nécessaire du principe de la liberté des échanges.... cette croyance est une erreur. La fraude n'est pas plus une conséquence de la liberté de commerce, que l'escroquerie n'est une conséquence de la liberté civile: aussi peut on demander la répression des délits et des crimes commis par certains marchands ou fabricans tout aussi bien qu'on punit le dol et les fraudes dont se rendent coupables des individus non commerçans. Une autre erreur, qui sert ordinairement de cortège à la première, est de croire que l'on ne peut punir les falsifications des denrées, les ventes à faux poids, ecc. PRESSE, 18 Novembre 1843.

nera, sminuzzevole quando secca, e volgarmente nota sotto nome di *terriccio* (*humus*). Il legno entro terra riducesi a carbon fossile: immerso nell'acqua, anzichè farsi *terriccio* ed annerire, spesso inossa e diviene biancastro, poi nella perfine infracidisce. Decomposizioni addimostranti non esservi pianta che a lungo andare non debba risolversi nei suoi elementi; e questi, perciocchè atti ad informare altre succedenti generazioni di vegetabili, divengono essenzialmente materie d'ingrasso. Però cotesto impiego de' vegetali accade per due modi: 1° quando adoperati secchi o appassiti, sia soli, o misti ad altre sostanze fertilizzanti; 2° quando sotterrati in piena vegetazione. Nel primo caso formano appunto, quando *soli*, il subbietto dell'ARTICOLO presente, quando *misti*, quello della SEZIONE successiva. Nel secondo caso, costituiscono il mirabile ingegno agronomico, cui si dà nome di SOVESCIO, e n'è destinata al CAPITOLO susseguente la speciale trattazione.

566. Principio fondamentale nella scelta degl'ingrassi vegetali sia la distinzione delle varie specie de' medesimi, in quanto alcune, siccome le *leguminose*, traggono molto *azoto* dall'atmosfera; altre, come le *cereali*, lo ricavano la maggior parte dal terreno: talune poi ne sono più o meno ricche, mentre altre si pregiano per copia di *potassa*, o di *sali di soda*, o di *fosfati*. Quindi in generale si vogliono osservare le stesse regole nell'applicazione degl'ingrassi vegetali, come pegli animali. Del pari alcuni soggiacciono a pronta decomposizione, laddove in altri scorgesi lenta e difficile: da piante *grasse*, ad esempio, si avranno pronti effetti: da *resinose* più tardivi; nè per questo vorrà giudicarsi della loro migliore o minore qualità fertilizzante. Infine, come per gl'ingrassi animali, qualche vegetale potrà essere direttamente sotterrato, qualche altro esigerà preliminare fermentazione.

Per la qual cosa, facendone il novero, si bene aggiugnerò di frequente le pratiche de' paesi dove sono più pregiati e adoperati, ma nel trattare delle speciali coltivazioni si troveranno poi le norme più particolari ed applicabili con successo alle medesime. Rammenterò intanto le tre principali funzioni cui adempiono gl'ingrassi vegetali.

- 1° Procacciare *sufficienza* al terreno, accrescendone la *permeabilità*.
- 2° Fornire alle piante il *nutrimento organico* di cui abbisognano.
- 3° Apparecchiare alle radici *materie minerali, saline o terrose*, offerendogliele in uno stato particolarmente adatto all'assimilazione.

Quanto gli elementi organici, altrettanto gl'inorganici, avendo servito prima all'organismo, colla putrefazione delle piante da ingrasso, riescono pei nuovi vegetabili cui si applicano, molto più confacevoli, energici e proficui che non se gli provenissero direttamente dall'aria o dal suolo.

[1] Erbacce.

1. Erbe più comuni.

567. L'erbe inutili o nocive, o in genere l'erbacce, non servibili per alimentare il bestame, si convertono agevolmente in ingrasso. Le parti verdi delle piante appena sotterrate si alterano, e questo riesce il metodo più spedito

per utilizzarle. Ma quando non sia l'epoca opportuna, ovvero abbondino di semi che ne favorirebbero la ricomparsa e moltiplicazione sul campo, si può aver ricorso alla calce. Fatto uno strato dell'erbacce da scomporre, alto circa 55 centimetri, ricopresi con altro di 1 a 2 centimetri di calce viva in polvere. Sovrapponesi altro strato di erbacce, indi di calce ■ via dicendo s'alternano come i due primi. Infine ricopresi l'ammasso con terra o piote, perchè l'accesso dell'aria non attivi una reale combustione in causa del fermento che in 24 ore allo incirca vi si sviluppa (1). La pratica vuole adottarsi dove discreto prezzo hanno ■ la calce, e la mano d'opera.

Le **felci** e le **erliche** d'ordinario si adoperano per lettiera; dove abbondano, si sotterrano anche verdi. Le **felci** sono ricche di potassa, ed infatti non si mostrano ne' boschi poveri di questo principio. Il fogliame dell'**erliche** contiene per 100 l'1,74 d'azoto: se lo stelo non sia troppo grosso, comple sotterrarlo esso pure: nel caso contrario (salvochè torni il dispendio di farlo in piccoli pezzi) seccata l'*erica* si percuote contro il terreno, e se ne trae il fusto legnoso per uso di combustibile.

568. La **estirpazione** più che la **recisione** dell'erbe dannose, oltrechè ne assicura meglio la loro scomparsa dal campo, darebbe assai maggior copia di materiale da ingrasso. Questo fatto rendesi aperto in ispecie quando un vecchio *medicaro* sia da distruggere. Il GASPARIK, dissodando un ettaro d'*erba medica*, raccogliendone tutti i rimasugli e radici, nè ricavò più di chilogr. 37000 ricchi d'azoto quanto 74000 chilogr. di letame di stalla (2), quantità rispondente alla produzione di 52 ettolitri di frumento. Se non che le radici della *medica* lavate, e somministrate fresche a vacche da latte ed a pecore, ne aumentano la frua, costituendo un buon foraggio, quando in ispecie si distribuiscono cotte.

569. **Ortolani e giardinieri** hanno costume di comporsi il miglior concio, raccogliendo ogni sorta d'erbacce, ed avanzi d'ortaglie ■ di piante da fiori, facendoli macerare in ammassi, ■ entro buche ecc. I coltivatori de' campi dovrebbero imitarli, ■ raccogliere tutte l'erbe inutili, ■ raunarle colle scopature della corte, dell'aia ecc. In TOSCANA raccolgono le *tignamiche* o piuttosto, sotto questa denominazione, varie specie di piante, la canapicchia, tignamica (*gnaphalium stoeckus*) diversi cisti, lo scornabecco (*cistus salvifolius*), il cisto muschio (*cistus menospeliensis*), il cisto crespo (*cistus crispus*) ■ la *vallisneria spiralis* ove abbonda, ecc. (3). Rammucchiate ■ fermentate le spandono al piè degli olivi; altre fiate le impiegano secche: in ogni caso però triturate.

II. Erbe marittime.

570. Le **pratiche italiane** intorno l'uso dell'*alghe* ed altre *erbe marittime*, riferite da Filippo RE, si epilogano nelle seguenti.

Nel REGNO DI NAPOLI ne' territorii d'OTRANTO di BARI e di LECCE ragu-

(1) Ann. de l'Agric. Franç. Tom. XXIII, pag. 80. V. BOUSSINGAULT, loc. cit., Vol. II, pag. 730 in nota.

(2) GASPARIK, loc. cit.

(3) RE, *De' Letami*, Saggio ecc. Capo XXI.

nansi quelle ributtate dal mare, si distendono per le strade, onde ricevendo l'orine e la pioggia fermentino e marciscano; poi si meschiano al letame comune. Nella PUGLIA PIETROSA, raccolte si distendono a strati sul terreno incolto: aggiugnasi uno strato di letame, poi replicasi altro di *alghe*, e si forma una massa: ma concava superiormente per ricevere l'acqua dal cielo o dalla mano del bifolco. Dopo sei mesi, trovata la massa *matura*, si trasporta nelle terre per concimarle: qualche volta occorre un anno intero perchè si scompongano. In MENOPOLI ripongono l'*alghe* in fosse, ove guidano acque correnti o del mare: dopo un anno le rivoltano sossopra, e nel secondo anno le adoperano. In BITUNTO le seccano entro un fosso, vi appiccano il fuoco e si valgono delle ceneri.

571. Il *pattume* presso i TOSCANI costituisce la raccolta delle piante dei lidi marittimi o anche dei paduli, e l'impiegano per lettiera. Anco nell'ISTRIA raccolgono la *sostera marina*, l'*ulva lactuca* ecc. Tralascio d'indicare ove si ricercano piante marittime a destinazione di lettiera, perciocchè allora fan parte de' letami.

572. Erbe marittime non difettano adunque ne' litorali. Varie sorta d'*alghe*, comprese col generico nome di *göemon*, raccolgonsi e convertonsi in ingrasso nella BRETAGNA FRANCESE, in ISVEZIA, in IRLANDA e sulle coste del CALVADOS. Raccolta pregiata cotanto appunto nella BRETAGNA, che il momento d'intraprenderla vien per autorità stabilito. L'erbe marine tagliate e raccolte sulle rocce mediante rastiatori apposti, si rammucchiano e si caricano in gabarre per tradurle a riva. Il *göemon* sotterrasi fresco quanto mai si possa, ovvero si stratifica col letame: talora s'incinerisce, ma con cinefazione imperfetta la quale distrugge in gran parte il tessuto vegetale, lasciando nondimeno un residuo azotato. L'erbe marittime sono per d'ordinario ricche di piccole conchiglie, di coralline, d'insetti ecc. e d'altri residui animali: d'altronde le varie piante sono diversamente ricche d'azoto, di sale di soda e di potassa (1). In generale la cinefazione dell'erbe marittime fa perdere i principii azotati (2), ma offre alle contrade più interne i principii minerali con assai minore dispendio di trasporti.

573. Il PRESTA lamentava che generalmente coteste piante si adoperassero non abbastanza scomposte (3) ed il MAURICE opina invece che ad « un carro » d'*alghe* o fuchi, recentemente condotti dal mare e sparsi sul terreno, fa più « effetto che due carra le quali abbiano fermentato ». Disparità d'opinione dipendente dal non por mente a tutte le circostanze. Ad esempio, il sovescio delle fave equivale a sotterrare piante verdi e fresche: ora questo fanno i Bolognesi, ma innanzi inverno, mentre la canape che dee profittarne si semina nel marzo successivo onde trova quell'ingrasso pienamente scomposto. Similmente dovendo sotterrare l'erbe marittime nell'atto delle seminazioni, tornerà utile il consiglio del PRESTA: se innanzi lo inverno, apparecchiando terreni per marzuoli, quello del MAURICE.

(1) Il *fucus saccharinus* (secco all'aria) dà l'1,38 d'azoto per 100; il *fucus digitatus* il 0,88: affatto secchi, il *saccharinus* ne dà il 2,29, il *digitatus* l'1,4; onde quest'ultimo n'avrebbe il triplo del letame ordinario.

(2) Il *göemon* bruciato contiene appena il 0,40 d'azoto per 100.

(3) PRESTA. Trattato degli Ulivi. pag. 77 ecc.

574. L'utilità dell'erbe marittime, come ingrasso, è incontestabile. Pretendesi che l'isola di THANET (presso la contea di KENT) abbia ridoppiata e triplicata la sua produzione mercè il suo impiego. I poderi sulle coste della contea di LOTHIAN, pel diritto che hanno di passaggio onde recarsi alle spiagge in cui il mare getta il *göemon*, si affittano da 60 a 90 lire per ettaro più degli altri. Tra le varie specie di piante marine, ha poi la preferenza l'alga comune rossa: sulle coste occidentali della SCOZIA, siccome cresce più entro mare, i pescatori ne riempiono le loro barche. In parecchi luoghi si considerano sedici carrottate di *göemon* equivalere a 20000 chilogr. di letame (1).

[2] Paglie.

575. Il fusto delle piante annue o bienni può direttamente servire da ingrasso, oltre all'uso più comune di lettiera per comporre il letame (SENZ. III). I fusti delle *leguminose* e di varie altre piante coltivate sono più ricchi delle paglie di *cereali*: quando affatto secchi e non troppo legnosi, servono pure per farne letto al bestiame: ma quando, tolti i semi o bulbi, o tuberi, oggetto principale per cui quelle piante si coltivano, rimangono gli steli, fusti, o fogliame non appieno secchi, raccogliendoli in ammassi fermentano e si convertono in buon ingrasso. È incredibile la copia di sostanze fertilizzanti che si perdono lasciando ne' campi, o nell'aia esposti all'aria, all'acqua, al vento ed al Sole i fusti di piante, quali, ad esempio, di *pomi di terra*, di *topinambour* ecc. Queste ultime ne danno migliaia di chilogrammi per ettr ■ (§ 580): tutta materia fornita dal campo, che il saggio economo dee far rientrare nel campo medesimo.

576. La corruzione secca cui soggiacciono le materie vegetali, quando non rammucchiate, nè abbastanza inumidite, cagiona il loro compiuto disperdimento. Così la stoppia de' *cereali* se a lungo rimanga nel campo senz'essere falciata o sotterrata o incinerita, scema ■ dilegua, come se veramente accada il rustico asserto che *se la mangia il Sole*. I fusti poi, steli ecc. rimanenti sull'aia, o nel cortile, gli è il fuoco del rustico focolare che d'ordinario in gran parte li mangia. Notai di biasimo l'uso di adoperare le paglie ne' *terricciati* fatti per le praterie: alcuni v'impiegano letami *grossi* ■ non avvertono alla lentezza delle paglie nel decomorsi; giacchè la paglia sola, ed eziandio mescolata con terra, stenta a fermentare ■ decomponendosi assai lentamente torna poco utile ai *terricciati*, che non abbiano agio d'invecchiare.

577. I fusti del mais, della *saggina* ecc. da molti si distendono in istrati per luoghi ove passi il bestiame per andare a bere, o per recarsi al lavoro. Questa pratica ha i suoi vantaggi, quando ristretta a posti più frequentati entro il rustico cortile; ha i suoi difetti, quando effettuata su viottoli o strade ove le pioggie dilavano que' fusti togliendone gli escrementi per caso caduti sui medesimi, mentre o fusti ed escrementi col passaggio degli animali e dei veicoli più spesso si stritolano, ■ rendesi più agevole la loro dispersione. Nel letamaio ben costruito, avrai la buca o fossa per l'orine, ■ per conservar l'acqua di letame derivante dalle pioggie. Queste buche, queste fosse, ecco dove riporre

(1) JOHNSTON, loc. cit., Chap. IX, Sect. 11.

tutte le paglie, fusti ecc. non adoperabili per foraggio o per lettiera. Se ne ritrae di questo modo un eccellente ingrasso JAUFFRET, senz'altro impaccio.

578. Perciò i **sagginali o senali**, com'è chiamato in TOSCANA i fusti secchi e senza foglie del formentone e delle saggine, utilmente gl'impiegano perchè o li stendono a strati nella corte dove li calpesta o l'orda di orine e di fimo il bestiame nel passarvi sopra sortendo di stalla: o del pari ausano nelle carreggiate o vicini viottoli del podere, ma sempre curando che non ne avvenga la dispersione. E siccome i *sagginali* costituiscono la paglia del mais ecc., e questo cereale assai dimagra il terreno, consegue utilissimo restituirglieli, anzichè valersene per combustibile, come abusano tanti villici.

579. Gli **steli o gambi di lupino**, ove non si meschino all'altre paglie o strami da lettiera, si acconciano da ingrasso, come s'è detto de' *sagginali*. Quelli della *fava*, del *saraceno* ecc. si porgono prima al bestiame che d'alcuna porzione si giova, e l'avanzo gli si getta tra piedi per aumento di sterno.

580. **Superiori al letame** ritengono alcuni gli avanzi in fusti e foglie de' *pomi di terra*, *carote*, *barbabietole*, *rape* ecc. Se avesti buon raccolto di *pomi di terra* da un ettaro di terreno, il loro fogliame, fusti ecc. aggiugne tale quantità da equivalere a 800 chilogr. di letame supposto secco. Se invece l'ottenesti di *barbabietole*, le loro foglie equivalgono (sopra eguale spazio di terreno) a 2600 chilogr. di letame pur secco (1). Gran parte tuttavia di questi avanzi vegetali sono acconci eziandio come foraggio. Spetta quindi al sagace economo il calcolare quale meglio possa tornargli delle due specie d'impiego, e la condizione stessa delle foglie, spesso più o meno alterate, non mancherà d'influire nella di lui decisione.

581. La **canna di valle** (*arundo phragmites*) molto adoperata nel BOLOGNESE per lettiera (e quando tagliata prima di fiorire anche per foraggio) dà in FRANCIA un valore grandissimo ai terreni a costa di fiumi, e soggetti all'inondazioni d'espandimento (LIB. XII, § 917 e seg.). Secca, la canna falciata innanzi la fioritura, ha offerto alle analisi del PAYEN 1,10 del suo peso in cenere. Allo stato normale 0,75 d'azoto per 100, il doppio cioè di quello del letame non disseccato.

In PROVENZA governano spesso gli olivi ponendo al loro piede fasci di *cannucce*. Questo metodo, ove il trasporto dalle valli non sia troppo dispendioso, dovrebbe preferirsi per quella specie di *fognamento* tanto utile alle piantagioni, di cui esposi le pratiche, e riassumonsi nel distendere pel lungo in fondo ai fossi de' piantamenti una mano di cotali fasci di canne.

[3] Foglie e ramoscelli d'alberi.

582. Tra le **foglie d'alberi e le paglie**, quando s'usino per lettiera, esistono differenze che quasi si compensano. Le *foglie* assorbono minor quantità d'orine; ma perchè più azotate delle *paglie*, compongono un governo più efficace, quando si calcoli a dovere (2). Del che alla seguente SEZIONE. Considerate

(1) BOUSSINGAULT, *Ann. de Chim. et de Phys.*, 3 Série, Tom. II, pag. 316.

(2) Una carrata di *letame* fatto con foglie, spesso non ha volume eguale alla metà di quello fatto con *paglia*: invece il metro cubo di quello pesa assai più del metro cubo di questo, ecc. E tuttavia i campaiuoli hanno sempre costume di parlare a carra.

sole le foglie d'alberi come ingrasso, hanno tal valore che in alcuni paesi si proibisce d'estrarle dalle foreste, di cui, a dir vero, costituiscono l'unico concio. Se non che l'acque ed i venti ne disperdono spesso la maggior parte, e per ovviare ad ambedue gl'inconvenienti, di privare cioè il bosco d'ogni ingrasso, e di lasciarne disperdere tanta parte, basta limitarsi a raccogliere (almeno parlando de' boschi a ceppaia) le foglie cadute sul suolo tra cespo e cespo, e non raschiare e rastrellare quelle giacenti fra i talli dei cespugli, e intralciate nei ramicelli presso terra a piè de' talli medesimi.

583. Il **busso** costituisce la risorsa di alcuni paesi montani, donde ne trasportano i ramoscelli fogliosi nel piano, ove stendonsi per le strade de' villaggi e loro dintorni, affinchè vengano pesti e schiacciati dai veicoli o dai cavalli. Questa pratica usata ne' dipartimenti del GARD, della DRÔME, delle BASSE ALPI, dell'AIN ecc. serve di principale concimazione in que' paesi; e quando rammucchiati e fermentati, costituiscono i ramoscelli di *busso* un ingrasso vegetale contenente allo stato secco 2,89 d'azoto, cioè più ricco del letame ordinario (1).

584. Le **foglie di pino**, ed anzi i loro ramoscelli fogliosi trovano in PROVENZA e nella montagna eguale impiego di quelli di *bosso*.

585. I **sarmenti della vite** riescono per la medesima utilissimi: nè dovrebbe trascurarsi di minuzzare e rammucchiare i più sottili, facendoli alcun poco fermentare, per governare con essi le viti ne' terreni poco ricchi di *potassa*. L'alto prezzo poi delle fascine di vite come combustibile, distoglierà in molti luoghi dal farne materia da ingrasso.

586. **Raccogliere le foglie cadute**, d'ordinario si costuma dai solerti agricoltori. Il TANARA dichiarava lo ingrasso fatto di frondi, il più naturale che si sia (2). Tutte specie di foglie son d'altronde atte a comporre speciale ingrasso, facendole in ispecie marcire in buche o fosse in tal prossimità del letamaio che l'acque del medesimo, anzichè disperdersi, vadano a promuoverne la scomposizione ed aumentarne le proprietà fertilizzanti. Nè si credano cattive le foglie di noce, nè quelle di fruttiferi troppo leggere: gli stessi muschi non s'hanno da trascurare.

587. **Raccogliere le foglie verdi** unicamente per farne ammassi e convertirli in ingrasso, è industria più rara, e da imitare ove il dispendio della esecuzione risulti abbastanza modico per tornar convenevole. Lo che avverrà solo dove il soverchio pendio, o il frequente ventare non concede agio di scoparle o rastrellarle quando cadute.

[4] Pula ecc.

588. **Pule, loppe e lolle**, o volgarmente anche *locco, resca* ecc. sono gli avanzi degli integumenti che rivestono i cereali, e se ne svolgono colla trebbiatura. Filippo RE saggiamente raccomanda di farli macerare a dovere, perciocchè

(1) GASPARI, *Cours* ecc., IX Partie, VII Chap., 4 Section.

(2) TANARA. *L'Econ. del Citt. in Villa*. Ediz. cit., pag. 105.

Istituzioni d'Agricoltura V, III.

possano di frequente recare seco medesimi i germi delle malattie note sotto nome di *golpe*, *carbone*, *fame*, *grano-sprone*. Nettata l'aia, si ripongano in masse o meglio arginelli, misti con alquanto letame, ovvero inaffiandoli con orine, o acqua di letamaio. Quando a quando si rivoltolano, e solo si trasportano nei campi allorchè divenute materia nerastra uniformemente scomposta. Quante volte tuttavia il frumento recato nell'aia risulti, come dicono, sporco per semi di *loglio*, di *vilucchi*, e d'altre erbacce, rimanendo questi in gran parte uniti alle *pule*, ancorchè le medesime abbiano subito notevole scomposizione, si applicheranno per ingrasso ai prati, anzichè ai terreni lavorati, perchè molti di quei semi tenacemente conservano la facoltà di germogliare (1). Nè perciò sarei d'avviso di servirsene pe' prati artificiali, in ispecie di *medica*, avvegnachè il Re ne commendi la pratica, la quale sarà giovevole nel solo caso che la scomposizione della *pula* abbia raggiunto l'effetto di spegnere ne' detti semi la virtù germinativa.

589. La **pula di riso**, quella più grossolana (perciocchè l'altra più fina si usi per succedaneo della semola nell'ingrassamento de' maiali ecc.) può tramutarsi in ingrasso, adoperando ne' modi accennati per la *pula* di frumento. Tuttavia non si scosta molto dalle qualità della segatura di legno, di cui più sotto al § 594.

[5] Lisca.

590. Il **fusto legnoso** che cade dalla canape o dal lino, quando si dirompe, si maciulla, ■ si scotola, ha nome di *lisca*, ■ quando ben trito e macerato ha l'efficacia da ingrasso competente alla *pula*, segatura di legno ecc. Per trarne buon costrutto s'hanno a tritare e pestare cotesti *stecchi di canapa*, ■ di poi rammucchiare come s'è consigliato per la *pula* (§ 588).

[6] Vinacce.

591. L'**acino dell'uva**, dopo estrattone il vino, s'impiega molto utilmente per ingrassar bovi nel BOLOGNESE: del che meravigliano coltivatori del PIEMONTE; e non trovano talora, sperimentando, gradevoli al bestiame le *vinacce*, perchè non adoperano le cautele onde nè ammuffiscano, nè inacidiscano. Alcuni sino temono mescerle col letame! Riconosciuto per lunga sperienza quanto sieno vantaggiose come foraggio, rimane tuttavia quella porzione formante il così detto *cappello* nella fermentazione entro tini scoperti, la quale si presta per alimentare colombi, come farò aperto a suo luogo, ma non servendo a questo uso, nè ad alimento de' bovini perchè acida, costituisce ingrasso ottimo, in ispecie per le viti, ovvero per comporre terra eccellente da fiori o da semenzai. Il *vinacciuolo* però propriamente detto, ossia seme dell'uva si decompone assai più lentamente della buccia ed altre parti dell'acino.

592. **Distillate le vinacce** lasciano un residuo di cui nutronsi pecore:

(1) Il TANARA infatti scrive: *si conduce ne' prati perchè fa nascer erba*. Loc. cit., pag. 105.

ma se l'*alcool*, anzichè per distillazione, venga estratto col soccorso eziandio della macerazione, quanto rimane val solo da ingrasso.

[7] Graspi, vinacciuoli, ecc.

593. Dai **vinacciuoli** **estraesi olio** in alcuni paesi (1): l'avanzo dei grappoli d'uva, cioè i graspi e le bucce si gettano in massa, e convertesi in ingrasso. Del quale, nel **COMASCO** e ne' terreni superiori del **LARIO**, valgonsi a governo di prati, viti ed olivi: nel **FRIULI**, tenuti cotali graspi e bucce a fermentare al coperto, li spargono sopra campi da grano e da formentone, in ispecie ne' terreni umidi ed argillosi. Le *sanse di vinacciuoli* non si vorranno pregiare meno d'altre, perchè abbondanti di sostanza legnosa; soltanto s'avvertirà che appunto perciò esigono maggior tempo a scomporsi, e giova applicarle in polvere, e prima assai di seminare quando se ne desidera pronto l'effetto, e non già perchè spargendole in un colla semente, impediscano il germogliamento delle radici, come opina il **GIOBERT** (2).

[8] Segatura di legno.

594. La **segatura di ploppo** fermentata e tramischiata col suolo, non gli reca ogni 1000 chilogrammi, che chilogr. 4,50 di materie utili alla vegetazione, mentre 1000 chilogrammi di foglie dello stesso albero, sparse sul terreno ve ne lasciano 82 chilogr. Questo calcolo del **JOHNSTON**, comechè non indisputabile, prova all'indigrosso la disparità somma tra la segatura di legno e le parti erbacee de' vegetali. Ma dimostra eziandio che quella pure non dee gettarsi del tutto.

595. Il **discredito** della segatura di legno, procede dalla somma lentezza con cui si decompone. Adoperata anche in discreta copia, quasi nullo risulta l'effetto nel 1° anno, appena sensibile nel 2°, d'avantaggio nel 3°, e più di tutti nel 4°. Intendo effetto come ingrasso, perciocchè come acconciamento se il terreno sia molto argilloso, e se ne applichi notevole quantità, il vantaggio riuscirà pronto e notevole. Se poi s'impiegasse saturata con ammoniaca liquida diluita, o con acque di concimaia, non v'ha dubbio sulla sua efficacia, la quale tuttavia per la maggior parte sarebbe dovuta a que' liquidi. Alcuni anco l'incarboniscono o la stratificano con calce. Del resto nell'**ISTRIA** si adopera pei prati, pel *maïs cinquantino* ecc.: ma in generale il suo uso si pare limitatissimo.

[9] Oli.

596. **Inoliando grani da semente** si toglie loro spesso la facoltà di germogliare. Un proprietario della **PROVENZA**, per dare miglior aspetto al suo frumento, lo fece rimenare con pala unta d'olio: acquistò bel colore, ma venduto da semente, non nacque, e il venditore fu condannato a restituzione del

(1) **FELSINEO**, Ann. III, pag. 164.

(2) Memoria citata sugli ingrassi.

prezzo e rifacimento di danni. Oziosa quistione sarebbe tuttavia lo investigare se l'olio possa riuscire utile o dannoso alle piante, conciossiachè (oltre gli studi premessi nel V e VII Libro) non avranno mai destinazione d'ingrasso che olii alterati o corrotti, nel qual caso perderebbero quella nociva proprietà fisica avvertita poco dianzi (§ 549).

[40] Morchia.

597. Le **fecce degli olii** quando si travasano, e le materie che stillano dagli assi delle ruote de' veicoli, generalmente si chiamano *morchia*. Quell'acqua giallo-scuro piena di sostanze crasse, cui dà luogo la *posatura* dell'olio di olive, chiamasi anche *sentina*. Parlando della coltivazione degli olivi, si accenneranno le varie pratiche italiane di applicarvi tanto la morchia che la sentina. Parlando di quella del frumento, dirò come giovi verniciare di certa guisa i grani da seminare per isminuire l'offesa degli *sabri*, e per favorire lo sviluppo del nascente germoglio.

[44] Sanse.

598. Le **sanse o panelli** che dir si vogliano, contengono tutta la parte azotata esistente ne' semi oleiferi: oltracciò son pur ricche di fosfati. Havvi però molta differenza nella loro qualità, dipendendo dai semi da cui procedono; riservo poi il vocabolo di *stiacciate* o *focacce* per gli avanzi di semi e frutti non oleiferi, come quelle che ricavansi dai pomi da cui spremesi il sidro, o dalle barbabietole dopo estrattone il sugo per farne zucchero. La differenza tra le *sanse* e le *stiacciate* risulta in pratica rilevantissima: perchè le *sanse* o *panelli* per fertilizzare sono molto superiori alle *stiacciate*. Infatti, ne' semi o frutti intatti si raunano gran parte de' principii azotati della pianta: ora dai semi o frutti oleiferi traesi soltanto l'olio, sostanza non azotata, e quindi nell'avanzo rimane tutta la parte azotata.

599. Le **sanse di lino**, colla stessa macina da olio ridotte in polvere, offrono molta simiglianza ne' caratteri esterni col **GUANO**: ma per le sperienze che n'ho fatte direttamente, a senso pure dell'analisi chimica, il valore e facoltà fertilizzante della sansa di lino sta rispetto al *guano* :: 1 : 5. Rispetto però alle altre *sanse* l'ho per superiore a quelle di ravizzone, colza e molto più di noce ecc. Di confronto ad altre sorta di governo, per analisi del PAYEN e BOUSSINGAULT, 40 chil. di *panello di lino* equivarrebbero a 100 di letame di stalla, ovvero 12 d'orina umana. Quest'ingrasso putrefacendosi nell'acqua, risolvesi in materia analoga pel suo fetido odore e pe' suoi effetti alle umane egestioni: risultato cui concorre la copiosa quantità di albumina o legumina che racchiudono.

600. Le **sanse d'olive** sono costituite dalla pelle, parenchima e nocciuolo dell'*oliva*: riescono molto vantaggiose quando si lasciano infracidare entro cisterne o fosse, ove precipitano un deposito specialmente utile per gli olivi, sia di vivaio che di piantamento.

601. Le **sanse di colza** risultano migliori di quelle d'*olivo*. Noterò il saggio avviso del JONSTON, di adoperarle a sussidio di letaminazione. Egli

ritiene che 50 chilogr. di *sanse* ne pareggiano 1000 di letame ordinario, ma dichiara prudente mescolarle con letami, altrimenti si promuove una stupenda vegetazione erbacea, e pe' pomi di terra un ricco fogliame e poi scarsa produzione di tuberì.

602. Le *sanse di madia e d'arachide* superano in qualità quelle di *colza*, alle quali piuttosto si pareggiano l'altre di *ravizzone, camelina* ecc. Le *sanse di noce* generalmente si preferiscono pel bestiame, al cui ingrassamento concorrono tutte l'altre *sanse* mentovate.

603. S' **adoperano le sanse** (prescindendo dall'avvertito impiego come foraggio) di 3 guise :

1° spargendole in polvere all'atto della seminazione, e talora miste coi grani da seminare (1);

2° porgendole in piccoli pezzetti, come suol dirsi, tra le due terre, ovvero sulla fetta rivoltata dall'aratro nel ravagliare, coprendole colla terra ricavata dalla vanga (2);

3° infondendole nell'acqua pura o in quella di letamaio, nel quale ultimo caso l'energia loro s'addoppia.

Non so a qual fine lo SCHWARTZ prescriva di mescerle con calce viva in polvere. Riflette però assai giustamente, che se correndo secca stagione dopo l'epoca del suo spandimento, il raccolto cui fu direttamente applicato non dà segni di vantaggiarne, ne gode però il raccolto successivo (3).

604. L'epoca d'adoperarle concorda con quella del 1° fra i 3 mezzi ora descritti di servirsene. Scelgasi tuttavia un giorno piovigginoso, perchè il secco (§ 603) le fa dimorare inerti nel suolo. Il DUHAMEL consigliava di affidare la *sansa* al terreno 8, o 10 giorni innanzi di seminare. Nel BELGIO le spargono sui frumenti appena erbeggianti, ed innanzi l'inverno.

605. La **quantità convenevole** per ettaro aggiugne a 1000 chilogr. quando serve a concimare, senza concorso d'altri ingrassi di sorta. Nelle FIANDRE ne adoperano 7 ad 8 quintali metrici: in altri paesi, altre terre, altri clima, perciò altre dosi.

606. Ma lo **ingrassare i terreni** anche con 1500 chilogr. di *sanse* per ettaro, a stima del GASPARIK, equivalendo a 18, o 20,000 chilogr. di letame di stalla, riuscirebbe insufficiente. Consiglia poi di umettare la farina di *sanse* affinchè subisca un principio di fermentazione per decomporne la parte oleosa, nel timore che nuoca al germogliamento de' semi coi quali venga contemporanea-mente adoperata. Cautela che stimo inutile per la canape, e per avventura eziandio pel frumento, sul quale però non ebbi mai a farne sperimento, come li feci assai volte per la canape. Intorno alla quale, correndo secca stagione, il pannello di lino riuscì poco efficacemente, lo che giustificherebbe la pratica di alcuni paesi *secchi*, di bagnare l'ingrasso prima di spargerlo sul terreno, se questo

(1) Stimano gl'INGLESI convenevole sovra tutto di spargerla polverizzata o in linee, e insieme ai grani che si seminano. SINCLAIR, loc. cit., pag. 444.

(2) Il COKE a HOLKAM l'adopera sotterrandola coll'aratro: ma se questo non lavora appieno superficialmente, l'ingrasso resterà collocato troppo a fondo.

(3) SCHWARTZ, *Princ. d'Agric. pratique.*, Vedi pag. 120 e 122.

non impedisse di poterlo fare così uniformemente come col *panello* ridotto in polvere.

[12] Stacciate.

607. Le **stacciate**, ossia la *polpa*, residuo delle fabbriche di *fecola*, di *zucchero* ecc., energicamente compresse hanno un valore quale sostanza da foraggio, quasi quanto i *pomi di terra* e le *barbabietole* in natura. Tuttavia gran parte può convertirsi in ingrasso, perchè non si può conservare a talento, ed havvene sempre da destinare a quest'ultimo scopo. Vi si aggiungono in tal caso con profitto le schiume e i sedimenti risultanti dalla *defecazione*.

608. La **stacciata de' frutti da sidro** nella NORMANDIA utilmente s'adopera a governo de' giovani pomi (1). Nell'HERKESHIRE, le stacciate di pomi e pere si meschiano con calce viva, e per due o tre fiate dipoi si rivoltano nella massa: questo dispendio della calce non occorre (2), perchè le polpe di frutti assai rapidamente putridiscono senz'altra aggiunta. Tuttavia lo SCHWERTZ applicandone a un cattivo prato, senza quella giunta di calce, ne vide solo gli effetti più tardi; lo che spiegasi se il terreno era calcare, giacchè l'addizione della calce ha per iscopo di neutralizzare l'acidità soverchia di questo ingrasso: acidità che l'elemento calcare del terreno può solo lentamente eliminare.

609. La **polpa di barbabietole**, dopo estratto il sugo saccarifero, è troppo utile per l'alimentazione del bestiame; s'adopera per ingrasso nel solo caso di qualche alterazione: nè sarebbe ingrasso molto efficace perchè inferiore, a peso eguale, al letame di stalla.

[13] Cenci di tela.

610. Gli **stracci bianchi** si ognuno cercarsi diligentemente per la fabbricazione della carta. L'altre sorta di cenci di tela, quali menzionai al § 554, hanno molto minore efficacia di quelli di lana, ma pegli usi cui hanno servito arricchiscono sempre il suolo di sostanze grasse pel succidume più o meno attaccato ai medesimi. La loro scomposizione è per avventura alquanto più lenta, e per l'accessorio scopo di avversare le grillotalpe, risultano più efficaci perchè più resistenti.

[14] Carbone, fuligine, cenari, ecc.

611. La **polvere di carbone**, con quella sua proprietà di assorbire e

(1) *Journ. d'Agric. prat.*, II, 93.

(2) L'addizione della calce ora si loda ora si biasima dai Chimici. Il MALAGUTI, nella Lezione XXI, riproduce il consiglio del BOUSSINGAULT di stratificare l'erbacce colla calce quale ho descritto nel § 567: ed aggiugne: noi vedremo in seguito che l'impiego della calce è la base di tutti i processi segreti per fabbricare ingrassi coi vegetali senza concorso di materie animali. Cinquanta o sessanta linee più sotto osserva invece che la calce, disorganizzando le parti legnose, può altresì intaccare i prodotti ammoniacali della sostanza che si decompone, ed occasionare una perdita d'azoto. MALAGUTI, *Lezioni di Chim. Agr.*, Trad. SELMI, pag. 228 e 229, TORINO, Cug. POMBA 1850.

condensare gas ed altre sostanze fertilizzanti, può da sola giovare ne' primordii della vegetazione delle piante, ma di poi non riesce di molt'effetto.

612. La **fuliggine** invece componendosi in gran parte di carbone, ma estremamente diviso, ed inoltre contenendo anche ammoniaca, produce effetti pronti ed importanti. Sparsa sulle praterie, pretendesi che comunichi sapore amaro ai foraggi, e quindi al latte.

613. Delle **ceneri** pe' § 569 sino al 585 a sufficienza discorsi le proprietà insieme con quelle del *carbone* e della *fuliggine*.

[15] Semi e graui.

614. L'**orzo germogliato**, dopo aver servito alla fabbricazione della birra, adoperasi dagl'**INGLESI** nella coltivazione de' cereali, applicandone al terreno da 55 a 50 ettolitri per ettaro (1). D'ordinario però si preferisce di darlo al bestiame, in ispecie alle vacche lattaiuole.

615. I **lupini stronati**, come da taluni si chiamano, sono lupini cotti al forno quanto basta per toglier loro la facoltà di germogliare. Lo che usano i **TOSCANI**, e spargonli sul terreno col frumento, o pongonli al piè degli olivi che per singolare proprietà sperimentata preservano dalla rogna. La decozione de' lupini dopo lunga bollitura servirebbe, secondo alcuni, versata sulle terre, a guarentirle dagl' insetti.

[16] Torba.

616. La **torba** è un **ingrasso**, specialmente quando terrosa, nel qual caso mal riducendosi per combustibile, non può avere altra destinazione che per l'agricoltura. Ma la torba terrosa costituisce, anzichè un ingrasso vegetale, una *composta*, una specie di terricciato. Ne parlerò adunque nella **SEZIONE** seguente. Di poi riducendo del *debbio* farò cenno dell'industria, non ha guari consigliata, d'abbruciare la *torba*, onde colle sue ceneri prevenire l'allettare de' frumenti (2). Per dimostrare l'origine più antica di questa invenzione, riporterò la pratica descritta dal **BRIGNOLI**, egualmente citata da **Filippo RE**. « Ne' contorni • di s. **LORENZO** in **CAMPO**, distretto di **SINIGAGLIA** tagliano con la vanga in parallelepipedi la superficie de' fondi torbosi li portano ne' campi peggiori, • li distribuiscono, e dispongono a guisa di piccoli caminetti di mattoni, • vacui nel mezzo ed aperti da un lato: v'introducono frasche e paglie cui appiccano il fuoco. Questa torba così abbrucia, e riducesi in cenere che stendesi • sul campo. L'operazione si fa poco prima della seminazione del grano » (3).

617. Il **cespite di varie piante palustri** da qualche diligente coltivatore **BOLOGNESE** estraesi dalle valli, si fa compiutamente seccare, ed imbevuto d'acque di concimaia s'adopera con successo per le piantagioni, formandone strati entro le fosse da piantamento. Questi cespi costituiscono una

(1) **SINCLAIR**, *Agric. prat. et rais.* (Traduct.), Tom. I, pag. 443.

(2) **TRENET**, *Emploi des cendres de tourbe comme engrais.*

(3) *Ann. d'Agric.* del **REGNO D'ITALIA**. Vol. IX.

specie di torba moderna che ogni anno cresce mercè l'intreccio delle radici e gli avanzi delle messe dell'anno precedente. Per impiegare la vera torba a governo de' campi, deesi ridurre scomposta, trita, sbriciolata, ed ove si possa, inaffiata con liquido di concimaia. In questo caso ritengo inutile mescerla con calce, i cui inconvenienti memorai poco dianzi.

618. Il **carbone di torba**, mescolato all'orina nella proporzione di 100 chilogr. per ogni 100 centimetri cubici d'orina, purchè unito a 5 grammi di solfato di ferro, preserva l'orina stessa da ogni alterazione, e perdita d'azoto (1).

[17] Residui di fabbriche ecc.

619. Dalle **fabbriche di birra**, oltre l'orzo germogliato, di cui al § 612, si ricavano anche i germogli stessi dissecati, i quali si staccano dai grani e formano una polvere grossolana. Se ne lodano gl'INGLESI (contea di DURHAM); però gli adoperano dopo inaffiati con acqua di letamaio ed allora quest'aggiunta divien la causa principale del loro pregio, avvegnachè adoperati anche soli non debbano mancare di qualche efficacia.

620. Dalle **fabbriche d'amido** si ottengono acque e sedimenti, che torna molto meglio impiegare per ingrassi, anzichè gettare per nulla, ovvero lasciare che si corrompano spandendo felide esalazioni.

621. La **vallonea** dalle *concie* vendesi per ingrasso d'infima qualità. Però quando a bastante macerata, e meglio se mescolata da qualche tempo con fimo di cavallo, divien buon governo per prati e per orti.

622. Il **tannino**, o per meglio dire, la *scorza da conciatori*, dopo aver servito alla fabbricazione del cuoio, venendone disgregata ed alterata la sostanza legnosa, può adoperarsi da ingrasso e per l'azoto e pel molto carbonio che contiene. Importa però mescerla con calce e letame, affine di *neutralizzare* l'azione della piccola quantità di tannino che può avere conservata.

623. Le **scopature di legnaie**, e di qualsiasi magazzino di fascine ecc., si uniscono da molti alla massa del letame. Più convenevolmente, raccolte colla polvere e succidume che trovansi fra coteste quisquiglie, si gettano nelle fosse o formelle da piantagioni sotto al posto del nuovo alberetto da collocare, coprendole con terra fina in cui barbicano le tenere radici, le quali dipoi trovano quelle spazzature mano a mano scomposte ed atte ad alimentarle. Nel fondo però della fossa, prima di riporvi l'accennate quisquiglie, collocano sterpami, o fascine, piuttosto però a scopo di *fognamento* (LIBRO XII, § 111 ecc.), ma insieme (col volgere di parecchi anni) anco di nutrimento alle radici degli alberi fatte più lunghe ed adulte.

624. **Rammucchiate e fermentate** al coperto, si applicano nel FRIULI al formentone cinquantino, alla canape ecc., solo però a stima di Filippo RE ne' terreni sabbionosi, nè mai ne' tenaci, cui dovrebbero, a parer mio, per lo contrario, del pari o meglio convenire.

(1) PAYEN. *Quatrième note sur divers agents de conservation des urines et du sang.*, Compl. R. de l'Acad. des Sciences, Tom. XXXVII, pag. 473.

SEZIONE III.

Letami

ossia

COMPOSTI DI SOSTANZE ESCREMENTALI E D'ORGANIZZATE.

625. Di **sostanze vegetali ed animali** constano d'ordinario i *letami*, cioè di sostanze d'origine organica. Quando in notevol parte si compongono di materie minerali, allora vogliansi considerare per *terricciati*, *composte* ecc. di cui tratta la seguente SEZIONE.

Per verità s'aggiungono anco materie minerali ai *letami* quando, ad esempio, saviamente si ricoprono di terra per impedire la dispersione de' loro migliori principii, massime allorchè necessita conservarli in massa alcun tempo prima di adoperarli. Ma per *letame* (e in ispecie quando dicesi *letame di stalla*, o di *stallaggio* ecc.) intendesi un miscuglio di sostanze escrementali e di vegetali. Ne tratterò di volo, riferendomi alle nozioni relative spettanti al V e VII LIBRO e soggiugnendo le pratiche norme così distinte:

ART. I° Azione e virtù del letame• **II° Composizione del letame**• **III° Economia de' letami**• **IV° Diverse specie di letami.**

Dopo indagate ed apprezzate tutte le diverse fatte di concimi ed ingrassi, conchiudo riferendo sempre col GASPARI, doversi contare sul *letame* se si vuol rendere e mantenere la terra fertile e produttiva.

626. Sistema auto-sitico di coltivazione, cioè sistema che si sostiene da se medesimo (1) chiamano i moderni georgici, quello appunto eseguibile soltanto col fabbricare nel proprio podere il materiale per fertilizzarlo, vale a dire produrre il letame occorrente. Per ispiegarmi più volgarmente, l'arte del coltivare si riassume nel fabbricare del frumento, del mais, della canape ecc., del trifoglio, della medica, del fieno per trarne latte, carne ecc.: in conclusione fabbricar delle piante; e nella stessa guisa che per fabbricare una casa occorrono pietre, mattoni, legnami, ferro ecc., nè lo si potrebbe con alcuni soltanto de' suddetti materiali, così avviene per le piante, la cui vegetazione non richiede solo *carbonio*, ed *azoto*, ma tutti gli elementi di cui si compone, e che soltanto dal *letame* in totalità si ponno rifornire (2).

(1) Auto; (proprio), sitico; (nutrimento).

(2) Gli ingrassi, sia fosfati, perazotati ecc., scrivea e pensava il PUVIS, *ne font pas le fond de la terre comme ceux d'écurie: n'assurent pas comme eux son avenir*. PUVIS. De l'emploi du phosphate de chaux, ecc.

Art. I. Azione e virtù del letame.

627. L'efficacia del letame dipende dalle sue qualità, e da quelle eziandio del terreno cui venga applicato. Genericamente calcolato il suo effetto, per norma all'indigrosso merita considerazione questo dato del GASPARI. Cento chilogrammi di *letame* fanno produrre (1)

Nelle terre <i>fresche</i> frumento chilogr.	10,—
" <i>secche</i> " "	3,40

Le quali terre *secche* erano argillose (48 per 100 d'argilla): delle *fresche* non chiarisce la natura. Tuttavia, per quanto imperfetta risulti la descrizione di questo dato, dopo le escogitazioni del V e VII LIBRO, porge assai luce al pratico per avvisare prossimamente a quale misura possa estendere le sue speranze nel procedere alla letaminatura del proprio terreno. Ma occorre por mente ad altra essenziale condizione, cioè al favorevole concorso degli agenti meteorici. Favoreggiando la stagione, 10 chilogr. di *letame* daranno un soprappiù di prodotto in frumento, pari o anche superiore ad un chilogrammo. Avversando per siccità o per intemperie, lo sperato aumento può ridursi anche a zero. Di qual modo agisce dunque il *letame* onde produrre un maggiore sviluppo di vegetazione?

628. Esercita il letame l'azion sua fertilizzante in primo luogo sotto tre condizioni, così allo incirca dal GASPARI prefluite:

1^a che sia incorporato col terreno senza aver perduto alcuno de' suoi principii, e nulla gli venga sottratto dalla vaporizzazione.

2^a che la pioggia ne dissolva i principii solubili, ma senza trasportarli fuori della sfera d'azione delle piante.

3^a che il terreno non se li approprii, e ritenga ne' suoi pori senza cederli all'assorbimento delle radici.

Ma l'azion sua (è già dimostrato al V LIBRO) si compendia in reale alimentazione dei vegetabili. La paglia o altro che s'adopere per *lettiera*, non serve solo da *recipiente* (*excipient*) come pretende il GASPARI; non ha soltanto l'ufficio di assorbire l'egestioni cui si commischia; ma concorre essa pure alla detta alimentazione, accrescendo la massa delle sostanze nutritive. Un *recipiente* nel preallegato senso, sarebbe appena la pura sabbia, o magra terra che invece di *lettiera* si adoperasse. Ha poi il *letame* anco un'azione di *ammendamento meccanico*, alla quale non soddisfano *concimi* ed *ingrassi*; ed in ispecie ne' terreni compatti ed argillosi la sperienza tuttogiorno dimostra che l'abbondante letaminamento, alla lunga ne corregge la tenacità. Per converso ai sabbiosi dà corpo e consistenza.

629. La letaminatura adempie adunque ad ufficio generale e compiuto cui non bastano d'ordinario i *concimi* e gl'*ingrassi*. Questi qualche volta sem-

(1) DE GASPARI. *Des Systèmes de culture.*, IX SYST. AUTO-SITIQUE.

brano offerire più pronto e ricco risultato: ma nel complesso non giovano egualmente alla buona coltivazione. Applicati più particolarmente alla pianta, ne favoriscono spesso un primo rigoglioso sviluppo, cui poscia non risponde la successiva vegetazione. Invece la *letaminatura* ben fatta, si applica al terreno; ne migliora e feconda tutta la superficie coltivata; e le piante vi trovano uno sviluppo sostenuto sino a perfetta maturità. *Concimi ed ingrassi*, il ripeto, servono a supplemento di fertilità il cui fondamento consiste nel *letame*. Una pianta eccellentemente nutrita nella sua infanzia (e lo stesso dicasi di un animale, come osserva saggiamente il JUSSENAUD) soffre poi maggiormente quando divenendo adulta debba sopportare scarso o magro nutrimento: soggiace alle avversità meteoriche più di quella allevata sin da principio con alimentazione men ricca ma uniforme sino alla fine del suo sviluppo. Al quale intento soddisfa appunto la *letaminatura*, unico mezzo di procacciare al terreno la vera e stabile ricchezza e potenza a produrre, siccome pel VII Libro manifesto risulta, nè occorre ridimostrare.

630. Un'opinione singolare d'alcuni anche tra i chimici, non accorderebbe al *letame* altra azione se non quella che spetterebbe ai foraggi da cui procedono gli escrementi, ed ai vegetali adoperati per lettiera. Perciò conchiudono: con sole piante farsi egualmente *letame*. Errore teoricamente provato nella CHIMICA AGRARIA (LIBRO I, CAP. IX) e praticamente dalla cotidiani esperienza. Gli escrementi degli animali contengono maggior copia di principii utili che non posseggono gli alimenti di cui si nutrono; e pel *fosfato di calce* il riconobbero il VAUQUELIN, il THÉNARD ecc., particolarmente negli escrementi di cavalli, e di polli. Inoltre l'acqua da loro bevuta, contien sempre, o in dissoluzione o in sospenso, sostanze terree ed organiche. Affinchè pertanto si faccia poi giusto concetto del concime JAUFFRET, fin d'ora compie rifermare che i foraggi, qualunque siasi la loro virtù fecondatrice, passando pel corpo dell'animale l'accrescono, e più se inoltre dal corpo degli erbivori tramutati in carne passano in quello de' carnivori, onde poi la differenza tra le due specie d'escrementi nelle precedenti SEZIONI dimostrata.

Senza *letame* la stessa efficacia de' *concimi ed ingrassi* vien meno. Ma perchè generalmente si riscontra, in proporzione di volume o di peso, la virtù di quello tanto inferiore alla pronta ed energica azione di questi?

In gran parte perchè questi e ne' magazzini, e ne' serbatoi, e ne' sacchi e dove in somma si conservano dappoichè preparati, nulla perdono. Quello invece raro o giammai nella sua integrità si riporta nel campo.

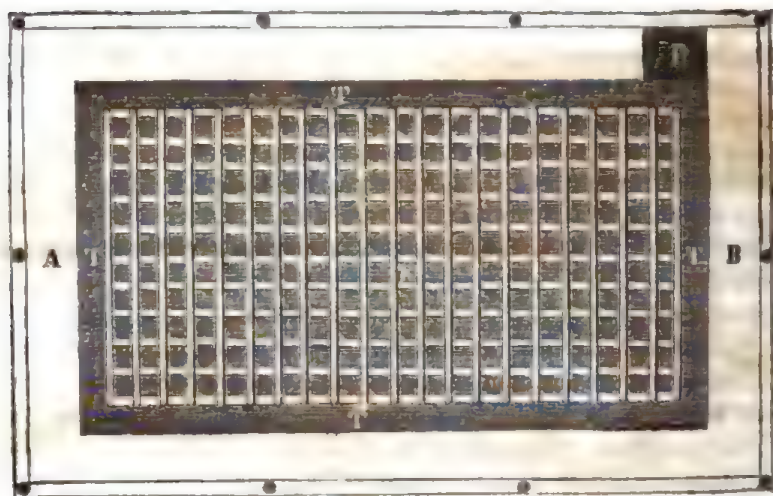
631. La *pioggia* e il *Sole* avversano in particolar modo l'azione del *letame*; quella, perchè lo dilava, questo perchè ne promuove prosciugamento ed evaporazione dannosa. Comprende il lettore ch'io parlo del *letame* in massa e che questi effetti accadono durante la stagione in cui non potendo impiegarsi nel campo si tiene raunato in mucchi d'ordinario in forma di parallelepipedi. Il mezzo più semplice perchè il *letame* non perda le sue migliori qualità venne da lunghi anni insegnato da Filippo RE (1) ed io innanzi di proceder oltre ne riproduco il disegno e la descrizione, perchè questa facilita il comprendimento delle norme

(1) Filippo RE. Saggio sui letami. Capo LII, § 11.

speciali della preparazione ed economia de' *letami*, e quasi ne compendia l'arte di comporli e conservare a dovere. I metodi più perfezionati faranno seguito a questo più semplice, il quale tuttavia sarebbe gran fortuna se venisse generalmente noto e praticato.

632. Difesa dagli agenti esteriori. Rappresenti la fig. 112 la

Fig. 112.



pianta e la fig. 113 la sezione della fossa da escavare a discreta distanza dalla stalla, nella parte naturalmente la più ombreggiata. Sia profonda in D tre *misure*, in C cinque; e dico *misure* affinchè ciascuno applichi in sua vece il piede,

Fig. 113.



o il metro, a seconda del numero di animali che alimenta nella sua stalla e dell'altre circostanze che nel seguito di questo **CAPITOLO** verranno chiarite. Le orine scorreranno perciò agevolmente da A verso B per cadere in un pozzo P situato in quell'angolo della fossa. Il di lei fondo sia lastricato con bitume (1) o

(1) Un decimo di calce spenta nell'acqua, mescolata all'istante con sei decimi di ghiaia e tre decimi di sabbia. e teso stesa sul fondo

altro mezzo tanto migliore, quanto più impermeabile. Il pozzo e la fossa sieno circondati di muro, e quello similmente lastricato nel fondo. Una tettoia S S (fig. 114) composta di pali, traverse, e cannuce, sporgente a sufficienza all'infuori, e piuttosto bassa, ecco tutto l'edificio perchè il Sole non colpisca la massa

Fig. 114.



del letame, e perchè gli acquazzoni dilavandola non ne portino via le migliori sostanze; edificio di ben modico dispendio a petto del grande vantaggio di conservare al letame la sua efficacia, come si chiarirà più innanzi nel compierne la descrizione.

653. Si parrà forse ch'io abbia anticipato, dimostrando un mezzo di conservazione del letame, innanzi di averne poste le norme per comporlo. Ma per le cose dette nel Cap. IX del I° Libro, e gli studii pertinenti al VII sull'azione del letame, null'altro mi rimaneva da soggiungere in fuori del modo sia di non perder punto della sua efficacia medesima, sia di accrescerla; ed a questi due fini egregiamente soddisfa l'indicata costruzione, come per gli articoli che seguono verrà manifesto, mentre farò cenno de' preservativi onde gli altri agenti esteriori non tolgano al letame la maggior parte della sua azione fecondatrice.

Art. II. Composizione del letame.

[1] Materiali che lo costituiscono.

654. Egestioni e strame costituiscono il letame: notate *egestioni*, voglio adunque significare escrementi solidi e liquidi: sottraendo le fecce, ov-

vero l'orine, il *letame* non è più vero letame: sottraendo lo strame, sieno poi paglie, piante vallive ecc. si fa del *concime* e non del *letame*. Ecco perciò i materiali che lo compongono; ma quanto letame si ricava da un paio di bestie? quale sarà la qualità di piante da preferire pel giaciglio ed in qual proporzione dovrà somministrarsi la lettiera ossia strame? Ora mi fo dalla prima ricerca, avvertendo che non comprendo in questo ARTICOLO il letame non essenzialmente composto di sostanze animali e vegetali. Quando si adopera *terra*, *sabbia*, ecc. per lettiera, invece di *paglie*, *strami*, ecc., benchè questo metodo commendato dal BENINGHAUSEN, SCHWERTZ ecc. sia in molte circostanze non utile ma indispensabile, tuttavia, conseguente alle premesse (§ 625) considerandoli per *composte*, tratto di questi non veri *letami* nella SEZIONE IV.

655. La **meta prodotta** da un paio di bovi pesanti insieme 1000 chilogr. si calcola anche sul computo dell'A. De SAINT-PIERRE di questo modo.

Consumano eglino 50 chilogrammi di fieno in ciascun giorno, che dissecato riducesi a chil. 24: e' producono circa il 30 per 100 di residui escrementali, cioè 9 chilogrammi, i quali contenendo da tre a sei volte tanto d'acqua, per termine medio daranno 50 chilogr. di *meta bovina* fresca.

Inoltre bevono acqua in quantità tripla del foraggio secco, ma in estate molto maggiore. Per termine medio valutansi circa 120 chilogr. d'acqua, o meglio 126, considerando i 6 chilogr. contenuti nel fieno. L'orine pesano da 5 a 4 volte quanto la *meta secca*, risultano cioè giornalmente 51 chilogrammi. Quindi

<i>Meta</i> , o egestioni solide d'un paio di bovi . . .	Chil. 50
<i>Orina</i> , o egestioni liquide	51

Chilogr. 81

Se prendasi il conto d'un anno, e si avvisi alla quantità di foraggio e alla diversa condizione degli animali, si ha pei calcoli e sperimenti del DONDASLE, abbondando colla lettiera,

	LETAME prodotto	FIEVO SECCO consumato	LETAME ogni 100 chil. di FIEVO
BUE all'ingrasso . Chilogr. 25550	Chilogr. 7500	Chilogr. 547	
BUE da lavoro 7800	" "	" "	
VACCA da latte 19500	" 5650	" 554	

Onde scorgesi che questi calcoli variano assaissimo, e che i giorni in cui il bestiame lavora, o pascola fuori di stalla, non fa letame.

656. La **diversità de' foraggi**, sia di qualità che di quantità, influisce sensibilmente sulla qualità e quantità delle egestioni, e quindi del *letame*. Perciò chi abbonda nello strame e scarseggia nel foraggio, prepara un letame d'inferior qualità, onde il proverbio: *magri buoi, magro letame*. In questo caso parca la mano distribuisca lo sterno eziandio. Chè non dal numero delle bestie nè dallo sterno abbondante la produzione del letame, sì bene dal foraggio (1). Ma nelle SEZIONI

(1) Il vero segreto per accrescere il letame è quello di cibare bene le bestie ecc., Filippo P., Dei letami ecc., Saggio. Cap. LII. § III.

precedenti a bastante ho discorso delle *egestioni* de' diversi animali e del rapporto loro coll'abbondanza e qualità dell'alimentazione, e colla natura stessa degli animali da cui l'*egestioni* procedono.

637. La lettiera, sterno, o giaciglio che voglia dirsi, nella confezione de' letami esercita le funzioni principalissime accennate al § 628, e l'altre che rimemoro al § 641. I vegetabili poi si preferiscono per cotale destinazione più che le materie inerti, come terra, sabbia ecc., anche pel loro inconveniente d'insudiciare di certa guisa il pelo e la pelle degli animali coll'aderirvi, ed in ispecie la lana delle pecore.

638. La paglia de' cereali, dagli scrittori georgici vien citata quale prima tra tutte le materie impiegate per *giaciglio*. Io sono d'avviso, per lunga pratica, perfettamente contrario (1). Vorresti dunque non restituire al campo gli elementi necessari per ricostituire la pianta del frumento? A questo supposito fo presto ragione, dichiarando ch'ove l'altre condizioni locali il consentano, la paglia si restituisce in gran parte al terreno facendola mangiare al bestiame. Potrei citare tutti i coltivatori della mia Provincia natia, e non pochi anco dell'altre a quella conterminanti, e tutti proclamerebbero d'assai superiore il letame fatto con buone piante vallive (quindi esclusi i giunchi) a quello prodotto con lettiera di paglia. Il colligiano eziandio, sott'egual peso, gli preferisce quello preparato con foglie. Del resto gli studii precorsi nel Libro I, nel V e nel VI relativamente all'importanza degli alimenti *respirativi*, dimostrano quanto la paglia concorra utilmente alla nutrizione degli animali, in ispecie de' bovini.

639. Vendere la paglia e comprar il letame può convenire in qualche specialissimo caso (2). Come regola generale s'abbia per sogno, comechè vaneggiato anche da rispettabili autori. Quando universalmente si deliberasse di venderla, non solo il prezzo ne scemerebbe assaissimo, ma il venderla anco a prezzo infimo, diverrebbe impossibile. E d'altra parte, dove trovare da comprar tanto letame, quando il coltivatore, anzichè fabbricarlo nel fondo, avesse tutto da provvederlo?

640. Le diverse fatta di strame, vuoi *paglie*, *foglie*, *felci*, *canne*, *carici* ed altre *piante palustri*, il *bosso*, la *segatura di legno* ecc., tuttochè insomma appartiene al regno vegetale, purchè soddisfi alle condizioni di conveniente *giaciglio*, serve più o meno perfettamente alla confezione del letame. Vuoi tu che noveri le piante spinose, i fusti legnosi e consimili materiali, perchè siccome inconvenientevoli s'hanno da escludere? Farei atto di poca stima dell'intelligenza di chi ha la tolleranza di leggere questi poveri scritti; ed offrirei prova somigliante se aggiugnessi altri riflessi sulle predette materie buone da sterno, siccome *paglie*, *foglie* ecc., avendone a sufficienza discorso nel trattarne quali ingrassi speciali nella precedente Sezione (§ 575 a 587).

(1) Del resto anche i chimici agronomi dalle analisi argomentano eguale opinione. Rimarcate bene (dice il MALAGUTI) che le *paglie* le quali debbono contribuir meno al miglioramento de' concimi sono quelle de' cereali. LEZ. in CHIM. AGR., LEZ. XV.

(2) Ad esempio, nell'anno scorso io vendetti oltre 4000 chil. di paglia a lire 2, 50 ogni 100 chilogr. posta nel fondo in cui s'era raccolta. Per converso comprava l'equivalente letame a 30 centesimi ogni 100 chilogr. Contenendosi in questi circa 8 chilogr. di paglia, ognuno vede ch'io la ricuperava per un prezzo grandemente inferiore.

[2] Proporzione tra l'egestioni e lo strame.

641. Il **valore del letame** dipende dal rapporto dello strame alle egestioni, perchè queste sono più *azotate* che non le piante costituenti lo strame. Proposizione da intendere con cautela e misura; conciossiachè il letame soverchiamente povero di strame, non vale quanto quello cui buona e succosa lettiera venne congiunta. Io non divido l'opinione d'alcuni sapienti, che il meglio *letame* sia quello in cui s'impiega il *minimo* di lettiera; o almeno stimo questo *minimo* abbastanza copioso per assorbire compiutamente tutta la parte liquida delle egestioni, per servire d'acconcio giaciglio alle bestie, ed inoltre per proteggere di certa guisa l'egestioni dal prosciugarsi, vaporare e fermentare soverchiamente. Scarseggiando di strame, mal si feconda il podere; largheggiando, purchè si prepari i governi a dovere, si ottiene letame in abbondanza senza perdere in qualità. Ma giovi notare le differenti proporzioni consigliate dai più lodati scrittori.

642. La **quantità dello strame** si ragguaglia da diversi al quarto del fieno consumato: allora il letame d'un giorno prodotto da un paio bovi (§ 635) risulta composto di

Egestioni	Chilogr.	81,—
Paglia	"	7,50
		—————
		Chilogr. 88,50

In questo letame entrano chilogrammi 41 d'acqua nelle fecce (§ 635) 27 a 28 nell'orine, e circa il 20 per cento ne contiene la paglia, vale a dire chilogr. 1,50. Adunque

Acqua contenuta nelle fecce . . .	Chilogr.	41,—
" nelle orine . . .	"	27,50
" nella paglia . . .	"	1,50
		—————
		Chilogr. 70,—
Residuasi la sostanza solida . . .	"	18,50

Da questo conchiudasi che fatta astrazione dalla diversa natura degli strami, quanto più sono acquosi, tanto maggior copia se ne deve aggiugnere per conseguire la stessa quantità di sostanza solida.

643. La **proporzione** designata dal GASPARI stabilisce: per un *cavallo* tanto strame quant'è il foraggio che il nutre: pel *bue* quantità maggiore, e di più poi ancora pel *maiale*: per le *pecore* basta pochissimo. Delle quali assegnazioni sarà da ridire nell'Art. IV. Intanto modifico analogamente il computo poco dianzi descritto, e risulta il letame d'un giorno prodotto da un paio bovi:

Egestioni	Chilogr.	81
Lettiera	"	50
		—————
		Chilogr. 111

Il conto dell'acqua così riducesi:

Acqua contenuta nelle fecce . . .	Chilogr.	41,—
" nelle orine . . .	"	27,50
" nello strame . . .	"	6,—
		<hr/>
	Chilogr.	74,50
Residuasi la sostanza solida a . . .	"	36,50

644. Dal **confronto delle due opinioni** salta subito agli occhi la dimostrazione dell'utilità conseguente dal largheggiare anzichè avarizzare collo strame. Se non che l'argomento solo de' letami importerebbe un volume, quando avessi a torre in disamina tante disparate opinioni de' moltissimi che n'hanno trattato. Più volte ho posto mente alle varie pratiche de' bifolchi, ed anche in diversi paesi, e n'ho conchiuso non potersi prescindere da parecchi altri usi e condizioni locali. Quegli che ha un centinaio d'animali (ad esempio nel MILANNESE) non impiega meno di cinque fasci di strame o paglia ogni giorno per rifar loro il giaciglio: fasci da circa 100 chilogrammi ciascuno, locchè importerebbe 5 chilogr. per bestia. In altri paesi ne consumano un miriagramma circa per giorno e per ogni paio di bovi. Ecco dunque due dati pressochè conformi. Ma chi vuota la stalla ogni settimana, impiega minor quantità di strame di chi la vuota ogni 3 giorni; e questi meno di chi ricambia lettiera ogni dì. Perciò conchiudo le due precedenti opinioni (§ 642 e 643) indicare il *minimo* e il *massimo*, e ne fo discendere le seguenti pratiche norme.

645. Il **letame d'un anno** all'indigrosso, stando ai computi accennati per un paio di bovi sommerebbe a chilogr. 50000 allo incirca. Dove nolisi di passaggio che la letaminatura normale d'un ettaro di terreno, calcolandosi a 10000 chilogr. di letame per anno (1), ne consegue la necessità di 2 bovi tenuti a stalla per ogni tre ettari. Ma di ciò più avanti. Di presente raccomando all'economo d'istituire le debite proporzioni anco rispetto allo strame, a norma della qualità delle bestie, e basare il suo calcolo in corrispondenza di 7 in 8 chilogrammi di strame per due bovi, valutati di peso vivo chilogr. 500 l'uno per l'altro.

646. La **proporzione dello strame** risulta quindi in ragione di circa 1 chilogrammo di sterno per ogni 100 chilogr. di peso vivo dell'animale. Per due bovi di 1000 chilogr. bastano solo 7,50, cioè 0,75 per ogni 100: ma siccome nelle stalle la quantità degli animali da latte e degli allievi supera di molto il numero de' bovi da lavoro, e si dee pure procacciare che tutte abbiano comodo giaciglio, i vitelli e manzetti nol potrebbero godere con un solo chilogrammo di paglia. Difatti nel supposito di 50 bestie di varia grossezza e grandezza, il cui peso medio sia di 500 chilogr., o in complesso 15000, stando alla proporzione di 0,75 di strame, con 112 chilogrammi non potrebbero convene-

(1) GIRARDIN. *Des Nouv. Engrais de Commerce*. Rapport à la Soc. Centr. de la Seine inférieure. Séance publ. 24 Novembre 1850.

volmente giacere. D'altronde, da un'esperienza fatta con attenzione, il VILLEROY, coltivatore a RITTERSHOFF in BAVIERA, ebbe a conchiudere, da 5 chilogrammi di paglia ricavarli 40 chilogr. di letame (1), lo che risponde a 10 chilogr. di strame per gli 80 circa di *letame* proveniente da due bovi (§ 635).

647. **Chi vuol copia di letame**, pronunciava Filippo RE, non dee molto economizzare in quest'articolo. Chi poi ha le stalle mal costrutte deve abbondare anco maggiormente. Infine la comodità di prossime valli, l'abbondanza delle paglie e stoppie, non che d'erbacce, fusti di formentone ecc., determina il coltivatore ad adottare la misura per lui più proficua, consistendo l'arte, come dissi, di far letame, per la massima parte nel modo di prepararlo, del che passo appunto a favellare.

Art. III. Economia de' letami.

648. **I materiali in abbondanza** non bastano per comporre buon *letame*. Gli è d'uopo ancora

1° *assicurarne l'efficacia* preparandoli convenientemente.

2° *aumentarne la copia* col minor possibile dispendio.

3° *conservarne l'integrità* per quel tempo ch'esigono le faccende campestri.

4° *applicarli giudiziosamente*.

Tutto questo saviamente chiamasi da Filippo RE, *Economia de' letami*.

[1] Preparazione del letame.

I. Costruzione della stalla.

649. **Lo stallare del bestiame** forma la condizione essenziale per aver *letame* efficace e copioso. Dove esso giornalmente sorte per girovagare pascolando, la maggior parte degli escrementi va perduta e la proporzione di strame assegnata ne' § 643 e 644, divien soverchia. La costruzione del piano della stalla influisce eziandio nella composizione del letame. Quattro metodi principali vengono applicati più o meno estesamente. Per ispiegarmi, chiamerò *posta* o *stallo* per meglio dire, il piano che serve di spazio all'animale per giacervi, e *corsta* quello contiguo allo stalli che serve di passaggio e comunicazione anche pe' bifolchi ed addetti al governo del bestiame. Quando parlerò specialmente de' cavalli ed altre specie di quadrupedi domestici nel Libro XXVIII darò i particolari delle stalle che li albergano; ora mi limito alla sola disposizione del piano in quanto concerne l'economia de' letami, e ristrettivamente agli animali bovini che compongono il vero bestiame indispensabile nella perfetta Agricoltura.

650. **Le quattro pratiche di stallare il bestiame**, discendono

(1) VILLEROY. *Exper. comp. sur la valeur de la paille* ecc., Journ. d'Agr. prat., 3 Série, Tome IV, pag. 334.

da due sistemi principali cioè, 1. *bestiame sciolto*, 2. *bestiame legato*. Nel primo caso ha *poste* lunghe quanto l'animale o di più. Nel secondo la stalla li accoglie tutti come l'ovile per le pecore; ovvero ciascuna bestia ha il suo chiuso. Esaminiamo dunque di volo

Bestiame sciolto.

1. STALLO COMUNE a tutti gli animali.
2. STALLO ASSERRAGLIATO per ogni animale.

Bestiame legato.

3. STALLO lungo quanto l'animale.
4. STALLO più lungo dell'animale.

651. I. Lo **stallo comune**, ossia uno stanzone che alla rinfusa accolga il bestiame con greppie lungo le pareti, rappresenta il metodo patriarcale di ricoverarlo alla meglio sotto un capannone qualsivoglia. È un ovile da bovini con tutti i suoi inconvenienti e tanto maggiori quanto più la natura del bue si scosta dalla taglia, e mansuetudine del gregge pecorino. Tuttavolta per le stalle contenenti più di 8 a 10 bestie, chi vuol tenerle sane nelle calde ore de' giorni della state, e talora delle notti in cui lo scirocco, o la calma fanno afa, gli è necessario aver parchi asserragliati ed ombreggiati, e ampie logge, o porticali in cui le bestie sciolte a lor agio ruminando, posino senza ansiare entro stalle non abbastanza spaziose e ventilate.

652. La **mandria** così detta in alcuni paesi dello STATO ROMANO, offre un'applicazione dello stesso sistema, ed influisce nello alimentare e conservare il letame. Riponendosi questo in ampia massa presso la stalla, dalla parte del settentrione, alcune spranghe e lo stesso muro della stalla servono di recinto ove si lasciano le bestie sciolte parecchie ore tra le più calde del giorno. Or ora ne dichiarerò gl'inconvenienti, intanto che giova conoscere il metodo assai migliore quando l'economia consenta di farne la spesa, e poco dianzi raccomandato (§ 651). In qualche bel fondo del FERRARESE alcuni colonnelli di mattoni sostengono una bassa e buona tettoia, e sotto vi si allargano le bestie in quelle ore di caldo, servendo spranghe murate orizzontali tra colonna e colonna, a contenerle. Uno strato di terra di frequente rinnovato, coperto con un poco di strame rende soffice e sano l'adagiarsi, e moltiplica il letame quanto l'improvvida e succida pratica di farle coricare sull'immondo lezzo delle proprie egestioni imputridite.

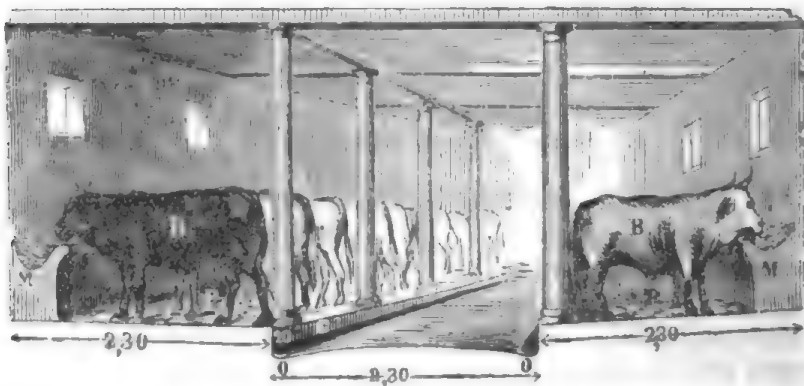
653. II. Lo **asserragliare il bestiame**, custodirlo cioè in istalli separati per ciascun animale, anziché legarlo alla greppia, descrivesi dal PAYEN praticato nei contorni di DOBLINO, in ispecie nel grande Istituto di CIRENCESTER (1) a 36 leghe da LONDRA. Col falciatore a macchina tagliano in minuti pezzi (di 12 a 16 centim.) la paglia da lettiera, onde per tante moltiplicate sezioni più agevolmente assorbe i liquidi, li sottrae dall'aria, e ne modera la fermentazione. Arroge il continuo scalpicciamento dell'animale libero ne' suoi movimenti in

(1) PAYEN. *Des engrais en ANGLETERRE.*

ciascuno stallo (*box*), tutto concorre a fare ottimo letame, agglugnendo anche la pratica di spandere ogni giorno sull'umido sterno un poco di terra asciutta.

654 **III. Stallo lungo quanto l'animale.** Come dimostra la fig. 115 la *posta* P, piano su cui sta l'animale, è inclinata verso la parte posteriore ove

Fig. 115.



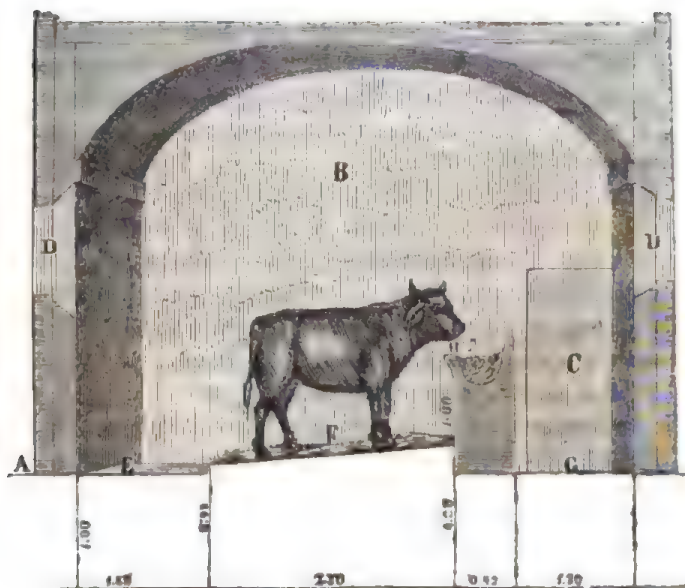
però rimane rilevata sulla *corsia* formando un gradino. Al disotto di questo una *cunetta* C riceve gli escrementi, non che le orine le quali vi colano per quel piano inclinato, e corrono all'esterno serbatoio delle medesime. Talvolta la *cunetta* è bucherata onde le orine passano in sottoposta chiavichetta o condotto, costruito lungo la medesima, e similmente destinato a menar fuori le orine. Le *poste* fatte di questa guisa servono a tener più pulite le bestie: ma desse vi stanno in posizione angustiosa, non potendo allungare i piedi di dietro per l'ostacolo di quello scalino, e quel ch'è peggio, le vacche giacendo con l'estremità del corpo fuori del medesimo e senz'appoggio, forse più facilmente riescono soggette a prollasso d'utero e inconvenienti relativi. La *meta* poi non si mesce collo strame, e lo stesso avviene dell'orina delle femmine. Questa costruzione, quanto la seguente, ora si compone di stalli per ogni paio di bestie, ora senza tramezze tanto per le stalle che diconsi *semplici*, quanto per l'altre chiamate *doppie* (1).

655. **IV. Stallo più lungo dell'animale.** In due modi si costuma. Quale lo stabiliva a MELETO e nell'Istituto di PISA il celebre RIDOLFI, consistente in un piano inclinato lungo assai più delle bestie, onde lo strame sopravanzando accoglie le fecce ed orine ecc. senza gl'inconvenienti di sopra additati (§ 654). Ovvero il piano sotto gli animali più lungo di loro e a livello della corsia e ne è diviso da un murello, di guisachè le bestie stanno come in una fossa, la quale riempiesi in parte di terra e sopra di strame.

(1) Stalla *semplice*, cioè con una fila di bestie e una corsia: doppia con una sola corsia in mezzo a due file di bestiame.

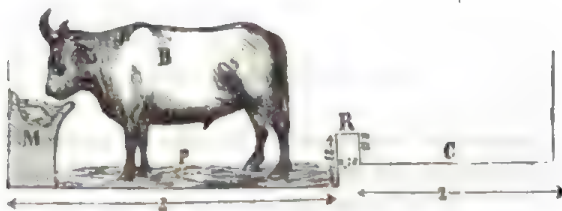
La prima costruzione si rileva dalla figura 116.

Fig. 116.



La seconda maniera dalla figura 117.

Fig. 117.



656. Il **pavimento** può costruirsi di tre guise, qualunque d'altronde sia la costruzione della stalla.

1^a *Selciato*, o vuoi *ciottolato*, *mattonato*, *lastricato*, *battuto* ecc., di guisa in somma impermeabile ai liquidi, orine ecc.

2^a Di *terra*, o *sabbia* ecc. da rinnovarsi a dati intervalli.

3^a Di *travicelli a griglia*, a simiglianza di quello consigliato pel letamaio nel disegno della fig. 112, e come venne descritto nel sistema del **KENNEDY** e del **MECHI** (§ 451).

Convien perciò indicare quale risulti più vantaggioso per la composizione del letame; lo che si connette colle diverse pratiche ora da descrivere.

II. Del vuotare la stalla.

657. Coricandosi sul letame nell'un modo o nell'altro, le bestie soffrono, come dimostrasi nel VI LIBRO. Ma v'ha tal foga di scrittori che coll'andar dicendo e maestrando tuttodi e sovra tutti argomenti di campestre bisogna, taluni certe pratiche lodando a cielo, taluni le medesime sentenziando dannevoli, che pongono in discredito la scienza, e gli studiosi nella più grave incertezza. Cotesti vaccai montigiani del PIEMONTE amano vedere i loro animali del continuo coperti di grossa crosta di *meta* vaccina; e non fa meraviglia, chè di ben altri e più grossi pregiudizii sono tenacissimi. Ma scrittori come il MONNIER, de THURE ecc. che pretendono il sucidume ingrassare il bestlame, utili gli ammassi di concio sotto il medesimo; Istituti, come quello d'HORWILL ove i letami si ammonticellano dietro gli animali; opinioni come quella del DOMBASLE sui buoni effetti dei vapori ammoniacali nell'ingrassamento de' bovi; stalle come le BELGICHE citate in esempio pe' loro ammassi di letame; son tutti errori cui non fa schermo la patriarcale ignoranza dello alpigiano, di cui però non è men biasimevole il coltivatore del piano colla sua pratica della *mandria* del § 652.

658. Gli ammassi di letame sotto gli animali, o entro le stalle, o fuori di esse, se le bestie v'abbiano da giacer sopra, sono usanze sì riprovevoli da non meritare confutazione. Gli scrittori affermino quanto sanno, essere l'*ammoniaca* uno de' mezzi più vevoli per conservar la salute: la medesima *neutralizzare l'acido carbonico* sviluppato nella respirazione: supplire al difetto d'esercizio: servire di calmante pettorale: doversi perciò col metodo belgico lasciare il letame a fermentare « sotto » presso gli animali! D'altra parte molti pratici affermino a loro grado che il tenere le bestie a *mandria* (§ 652) conserva il letame e lo aumenta. Senza ridire le obbiezioni igieniche contrarie a questa pratica di condannare gli animali a giacere nell'ore del meriggio a' di della canicola sovra la massa fermentante de' proprii escrementi e colla graziosa compagnia di centinaia d'insetti che li tormentano (LIBRO VI); rispetto all'aumento del letame, quando abbondino gli strami, s'otterrà meglio coll'altra pratica nel medesimo § 652 commendata. Giova poi notare che così l'usanza belgica come l'altra della *mandria*, sono ripieghi per difetto di convenevole sistema di coltivazione. Quella dipende da insufficienza di materia da lettiera: questa da scarsenza di foraggio di confronto allo strame.

659. Il vuotar le stalle, ad esempio, ogni due o tre mesi come adoperano nel citato Istituto di CIRENCESTER (§ 655) per mia stima meritava che descrivendolo il PAYEN l'appuntasse. Avvegnachè collo spandimento giornaliero di terra secca sulla lettiera s'impedisca lo svolgimento di sensibili esalazioni ammoniacali, si pare inevitabile una qualche alterazione nell'aria ambiente, perchè materiali d'origine organica, siccome paglie ed egestioni, soggiacciono sempre ad incessanti mutamenti, ossia a più o meno energica fermentazione. Gli animali tramandano un odore proprio, massime quando traspirano copiosamente, il quale può coprire e rendere insensibili le esalazioni del letame su cui si coricano.

660. Ogni giorno si vuoti la stalla ALMENO in primavera e nella

stato: *ogni due giorni* in autunno; *ogni tre* nello inverno. Dissi **ALMENO**; e per quante osservazioni si possano fare in proposito, questo sarà sempre indispensabile per avere letame copioso, e bestiame ben tenuto. E ciò sotto due avvertenze principali, 1° curar sempre di vuotarla nel mentre che il bestiame trovasi fuori della stalla, sia per meglio rinettarla, sia per toglierlo dalla incomoda influenza dell'esalazioni da questa faccenda più o meno promosse; 2° in qualunque stagione, caduti gli escrementi cacciarli sotto allo strame, riportando questo alla superficie, e similmente rivoltare sossopra quello bagnato dalle orine.

[2] De' mezzi d'accrescere i letami.

661. Lo stallaggiare o vuoi meglio lo *stallare del bestiame* raccomandato al § 649, sarà sempre, il ripeto, la condizione essenziale per accrescere il letame, dato che non si possa aumentare il numero degli animali ch'hanno a produrlo, o per dir meglio la quantità di foraggi destinata alla loro alimentazione. Si presentano però due pratiche dubitazioni:

1^a Data una prefissa quantità di foraggi, torna meglio impiegarla nutrendo *molte* bestie discretamente, ovvero *poché* lautamente?

2^a Alternando il *pascolo* e lo *stallare*, si potrà nutrire maggior numero d'animali: non sarà dunque un tal metodo preferibile allo stallaggiare esclusivo, anche perchè più igienico pel bestiame?

662. Magro bestiame, scarso letame, è la risposta da fare alla prima ricerca. Arroge alla scarsezza, la peggiore qualità del letame; e l'una e l'altra proposizione dimostrai per filo e per segno, se non erro, nel § 5185 e seguenti del 1° Libro. Alle quali però poco i Chimici riguardarono nello stabilire analisi di letami, intantochè i buoni bifolchi egregiamente comprendono il maggior pregio de' letami prodotti, ad esempio, da cittadinieschi corsieri abbiadati, anzichè da buoi aratori con poco fieno e molta paglia nutriti. Per verità chi possiede foraggi d'inferior qualità, da saggio economo dee farli valere per buoni, compensando colla quantità: ma l'egestioni sortiranno sempre poco ricche d'elementi fertilizzanti.

663. Buon pascolo e buon mangime in istalla, costituiscono il miglior governo dell'armento e del gregge. Quanto però al *rispetto igienico*, si provvede colla mandria (§ 652) o procoio, o intendi meglio, ampio parco, recinto con distesa di materie da giaciglio sopra strato di terra da rinnovare ogni due o tre mesi. Quanto al *rispetto economico*, favoreggiando la stagione in autunno, ne' prati asciutti, dopo l'ultimo taglio di fieni, l'egestioni degli animali pascolanti giovano, come in proporzione assai maggiore si ottiene dallo *stabbicare* (§ 445). Ma l'avveduto agronomo sa quanto perdono l'orine e gli escrementi esposti all'azione del Sole, e delle piogge stemperate; sa inoltre che nel posto coperto dalla meta vaccina può anche l'erba soffrire ed abbruciare, come dice il volgo, quando copiose rugiade, o discreto piovvigino non la stemperi innanzi che il citato inconveniente s'adempia. Alla di lui pratica avvertenza spetta adunque lo scegliere, calcolando a dovere i vantaggi e disvantaggi del pascolare.

664. Le scoviglie e spazzature d'ogni specie, inumidite e distese a strati nella massa del letame, l'aumentano con utilità, quando non contengono semi d'erbe selvagge, come accade qualche volta nello scopare corti, aie o granai. Delle fanghiglie, polvere, ed altro da raccorre nelle strade di città, o di campagna, ho già discusso tra le materie da ingrasso. Quando però si riponessero in ispeciali fosse, coperte con tettoia di paglia o di canne, a guisa di capanne, s'inafflassero acconciamente, e s'alternassero con letame appena tolto di stalla, si formerebbero ottime e copiose masse di sostanze fertilizzanti. Taluni usano farle presso ad alcun albero fronzuto, onde profittare dell'ombra di esso; nel comporre vi formano attorno grosso intonaco di malta, e a mano a mano che la massa cresce lo rialzano a guisa di muriccio.

665. Gli strati di terra, oltrechè impediscono la dispersione delle migliori sostanze (LIBRO I, § 5335), ingrossano la massa del letame, che rimane egualmente buono, quando non soverchia troppo la terra di questo modo con esso incorporata. Pratica giovevole in ispecie nei mesi d'estate allorchè il letame dee rimanere parecchi mesi nel letamaio. Pregio poi dell'opera (il dissi) lo adoperare terra di qualità opposta a quella del campo che si vuol letamare: in questo modo si ottiene anche l'utile effetto derivante dagli *acconciamenti* (§ 264).

666. Molte qualità d'ingrassi (§ 508 e seg.) riuscirebbero più profittevoli, quando s'impiegassero a mo' dei letami. Ad esempio, spargendo loppe e tritume di paglia nel pollaio, e nella colombaia, colle debite avvertenze e premure si cambierebbero i sacchi di pollina e colombina in grossi barocchi di concio di quasi eguale efficacia.

667. L'ovile provveduto d'impatto, produce letame, e migliore per avventura di quello del bovine. Certamente la così detta *suola* ed i *cachereilli* dei lanuti (§ 444) offrono sostanze più energiche del letame di stalla. Ma se tu osservi attentamente al tuo gregge, vedrai sempre nel mattino sortire i lanuti dall'ovile sucidi e bagnati d'orine che nucono alla salute loro, e in gran parte pel calore dell'animale, o pel Sole, o per l'aria van disperse. Puoi contare che 50 pecore le quali ogni sera s'adagino sovra mezzo palmo di lettiera, sia d'erbacce secche, o di paglie, o di foglie, producono in un mese tanto letame, quanto in tutto l'anno coricandosi sul proprio concime.

[3] Conservazione del letame.

668. Scema e scapita il letame di qualunque specie, quando gettasi fuori di stalla, e lasciassi infarcito, esposto ai raggi del Sole, all'intemperie. Se per caso, sparso in mucchi nel campo ti fu mestieri sostare alcun tempo prima di sotterrarlo, avrai di leggeri osservato quanto que' mucchi ebbero a perdere di volume e di peso. Lo stesso accade nella concimaia; se non si distende e si pigia strato a strato il letame nell'atto stesso che vi si trasporta, da ogni parte prosciuga e s'evapora il meglio. I più negghienti se 'l veggono anche senza conoscere le protestazioni dei Chimici sulla quantità e il pregio delle sostanze disperse. E che non dissero gli scrittori agronomici di tutti i secoli, lamentando l'universale incuria de' villici in faccenda di sì grave importanza?

669. Lo sperder le orine lasciandole scorrere inutilmente sul terreno presso la stalla, o colare ne' fossi, o dissiparsi per le vie, è costume altrettanto pessimo che comunissimo. Ancorchè quel terreno bagnato dall'orine venga poi raschiato, com'e' dicono certi villanzoni per iscolparsi di lor crassa trascurataggine, e l'orine pel fosso dopo più o men lungo giro passino nel campo o nel prato, e' non calcolano rimaner solo di tanta materia fecondatrice la poca e men buona sfuggita allo sperdimento continuo anzidetto, onde il grave discapito segnalato al § 2875 del I° LIBRO. Il GASPARI, quantunque non ritenga parte essenziale della buona Agricoltura il governo del bestiame, tuttavolta non poco s'intrattiene della confezione del letame. A maggior ragione debbo adunque insistere in queste ISTITUZIONI che stabiliscono il bestiame a base della più perfetta coltivazione. Che se il lettore rimemori il citato § 2875, non che il 2896, in ispecie il 3011 e 3012 ed altri molti della CHIMICA AGRARIA esposti nel CAPITOLO IX di quel I° LIBRO, avrà per bastevoli i pochi cenni che seguono affine di governare il letame per lo suo meglio.

I. Vero aspetto della quistione.

670. E fresco e smaltito s'adopera il letame da secoli, e si dovrà adoperare per altri secoli: conciossiachè le campestri faccende l'esigono e l'ho già dimostrato a bastante (LIBRO I, § 3335). Egualmente dichiarai inevitabile un principio di fermentazione (ivi § 3329) altrimenti meschiando il letame del tutto fresco alla terra del campo, faremo una pessima letaminatura. Dunque la quistione vuolsi riproporre quale nella CHIMICA AGRARIA la sposi, cioè *conseguire le migliori condizioni del letame sia fresco, sia smaltito*. Locchè si otterrà procacciandogli quel minimo grado di fermentazione che giova, senza punto fargli perdere delle sue migliori sostanze. Riassumo pertanto una norma sulla fermentazione, ed un'altra sui mezzi per evitare quel disperdimento.

II. Della fermentazione.

671. Il letame fresco, cioè appena estratto dalla stalla ha due difetti, e due pregi.

DIFETTI. 1° Non si trova nel più perfetto stato di digestione; 2° non ha il più alto grado d'energia.

PREGI. 1° Contiene tutti gli elementi della sua ricchezza; 2° contiene i migliori in uno stato favorevole alla vegetazione.

Nel I°, V° e VII° LIBRO stanno le prove di queste quattro proposizioni, e sarebbe superfluo replicarle.

672. Il letame fermentato ha pure due difetti e due pregi.

DIFETTI. 1° Perdita di sali alcalini, e di ammoniacali; 2° facilmente si altera, e perde le migliori qualità.

PREGI. 1° Sotto minor volume contiene maggior quantità di sostanze fertilizzanti; 2° meglio si sotterra e s'incorpora col terreno.

673. Ai gradi minimo e massimo di fermentazione si denno i narrati pregi e difetti. Qual metodo s'ha dunque da seguire, per conservare

quelli ed ovviare a questi? Comincio dagli ultimi, ma torno prima sulla necessità di persuadersi che il più gran difetto della pratica universale sta nella trascuranza totale della parte liquida, sia l'orina, sia l'acqua che dopo caduta sul letame se ne va, dilavandone e via trascinando la miglior parte.

674. L'orina voleva PALLADIO si gettasse a piè degli alberi fruttiferi e delle viti (1) purchè vecchia. PLINIO generalmente riferisce l'unanime pregio accordato dagli autori ai residui dell'umana nutrizione, ma nota eziandio come preferivansi da molti le orine (2). Se hai melograno i cui fiori abortiscano, o vite infeconda, irrigane, dice pure il PALLADIO (3), le loro radici con orina allungata di eguale quantità d'acqua, tre volte all'anno; e porgine anco agli ulivi ammalati (4). E ben sa il lettore quant'altri pregi ho in addietro assegnati agli ingrassi liquidi. Tuttavolta pochi anni addietro il liquido estratto dalle cloache di PARIGI si gettava nella *Senna* (5). In realtà l'inaffiare ad esempio una pianta con orina schietta può abbruciarla nel senso con cui esprimono gli agricoltori l'alterazione prodotta dal Sole cocente sopra un vegetabile delicato. Ma s'ha da tenere cotesta per ragione sufficiente da lasciar correr per fossi e strade le orine, e l'acque scolanti dalle concimaie? S'avrà in eterno da vedere le centinaia di popolosi villaggi che da ogni porta di cortile sgorgano un perpetuo rigagnolo di liquame nerastro e fetente che potrebbe servire a produrre migliaia d'ettolitre di grano, e invece cola quasi morbifera sorgente, insudiciando le strade e l'aere insieme contaminando?

675. Non rinnovi questa querela contro l'universal noncuranza, se non perchè l'agronomo ognor meglio si convinca della inutilità di pensare ai mezzi di evitare le perdite, per così dire, chimiche d'azoto, ammoniaca ecc. quando non pone ogni cura a conservare i liquidi che più ne contengono. Le sostanze che volatili divengono in causa del fermento, sono molte e preziose: ma costituiscono perdita ben limitata apetto de' veri rigagnoli sto per dire di fecondità, che quasi del continuo se ne vanno per tutto, fuorchè dove possono concorrere ad aumentare la produzione. Infine la necessità di curare e conservare ed orine, ed acque del letamaio vien da ciò manifesta, che, non facendolo, è impossibile aver buon letame e mantenerlo a dovere.

III. Mezzi per evitare il disperdimento.

676. Il gesso cotto e in polvere venne proposto come aggiunta al letame dal DIDIEUX in ragione di 20 chil. per 2500 di letame fresco. Dal DARCEL consigliasi crudo in ragione di 10 litri per 1000 chilog. di letame fresco. L'esperienza conferma il buon successo del gesso quale acconciamento, ma

(1) « E se ora si bagnino le viti e gli altri arbori coll'orina vecchia, presteranno più e migliori frutti ecc. ». Lib. III, Cap. 8.

(2) Nota l'uso di mescolarla col pelo, residuo de' cuoiai, e con altrettanta acqua. Lib. XVII, Cap. 9.

(3) PALLADIO, loc. cit., *De Re Rustica*, Lib. IV, Cap. 9.

(4) Delto, loc. cit., Lib. IV, Cap. 8.

(5) *Bulletin de la Soc. d'Encouragement*. An. 1848, pag. 395. Nel 1850, un decreto del 28 Dicembre del prefetto di Polizia prescrivea di versare le orine disinfettate nella pubblica strada.

fin ora tace sull'accennato impiego, d'altronde non sempre così alla mano pei coltivatori da tornare economico. Il tacendo l'esperienza, parla essa a bastante la scienza?

677. Lo stato, o combinazione che assume l'*ammoniaca* nello svolgersi dai corpi organici in fermentazione, presenta questioni gravissime. Alcuni ad esempio pretesero che facendo passare il *carbonato d'ammoniaca* allo stato di *solfato d'ammoniaca* si verificherebbe una perdita del 500 per 100! Altri si limitano ad affermare che anco il *solfato* produce buoni effetti, benchè gli si debba preferire il *carbonato*. Sempre ad oggetto d'evitare lo sperdimento dei gas ammoniacali, fu consigliato di spargere gesso sul letamaio: tramutando con questo artificio i *carbonati* in *solfati*, si eviterebbe la perdita dei *carbonati*. Consiglio eccellente in teoria, ma intanto alcune sperienze hanno dimostrato il contrario. E chi segnalò cotesta contraddizione tra la teorica chimica e l'applicazione pratica? Un Chimico (1).

Se non che pel CAPITOLO IX del 1° LIBRO conosce il lettore a sufficienza di questo subbietto. Avendo gesso a discreto prezzo, anzichè al detto fine, lo impiegherà nelle descritte pratiche d'*acconciamento*.

678. Il solfato di ferro si propose dallo SCHATTENMANN per gli escrementi umani in ragione del 2,5 per 100 circa. Ora, per supposito, l'*azoto* contenuto negli escrementi, quali estraggonsi dai vuotacessi, ascenda a 0,25 per 100 come gli attribuisce lo SCHATTENMANN. Per saturare 100 chil. d'*azoto*, contenuto in 40000 chil. di liquido da latrina, dovranno impiegarsi 1000 chil. di solfato di ferro che costa 200 lire, e d'avvantaggio. Anzi il GUEYRAND calcola che il metodo dello SCHATTENMANN applicato al podere di Pontoise (BASSM-ALPI) implichi per conservare 100 chilogr. d'*azoto* il consumo di 2841 chil. di solfato di ferro (2). Non occorrono altre parole per ogni agronomo calcolatore.

679. L'impiego d'acido solforico riuscirebbe alquanto meno dispendioso: ma l'uso di questo e simiglianti acidi offre qualche pericolo: non è fatto per le campagne, e ne parlai d'altronde nel CAPITOLO IX del LIBRO I a bastante.

680. Quale adunque il mezzo da preferire? Quello emergente dagli studii fatti nel citato CAPITOLO. Si adotti il sistema del letamaio coperto e costruito come s'è descritto al § 632, e si eseguisca il moderato inaffiammento coi liquidi addietro raccomandato (§§ 674, 675) o l'impiego della terra come si consigliò (LIBRO I, § 5333-54-55) e non sarà da lamentare alcun disperdimento che abbia un reale valor pratico da porre in pensiero.

681. Altro preservativo da ogni perdita risulta col metodo del KENNEDY addietro dichiarato (§ 451), ma pochissimi avranno facoltà di valersene per la grave spesa de' serbatoi, macchine, sifoni e condotti. E vaglia il vero, calcolandosi il costo di cotale impresa a circa lire 200 a 250 per ettaro, per un podere di 50 o 60 ettari ascende subito a cospicua somma, e fatto il computo sulla differenza di spesa dei lavori di ferro assai più a buon mercato

(1) « C'est bien en théorie: en pratique quels seront les résultats?..... l'expérience « devrait prononcer à cet égard.... On voit donc que le fumier plâtré n'a pas produit « d'effet, et cet insuccès a empêché M. BARILLE de renouveler l'expérience ». BARRAL, Journ. d'Agric. Pratique, 3 Série, Tom. V, pag. 518.

(2) Félix GUEYRAND. Lettera al BARRAL, Journ. d'Agr. prat., 3 Série, Tom. IV, p. 117.

in Inghilterra che altrove, si arriva a tale presuntivo dispendio, che io credo applichevole siffatto sistema soltanto in luoghi ove la macchina destinata a sollevare l'ingrasso liquido, e spingerlo pei tubi colla necessaria pressione, venga mossa da forza gratuita com'è l'acqua, non da quella del vapore richiedente continua spesa di combustibile e di macchinisti.

682. Ma degl'**ingrassi liquidi** ho discorso quanto basta. Aggiugnerò solo che l'aggiunta delle cisterne consigliate al § 417, presso alle stalle e letamai ove raccogliere oltre l'orine tant'acque preziose che dilavano corti, aie, concimaie ecc. dovrebbe adottarsi da tutti i proprietari di poderi forniti di rustico casamento, adoperando per la distribuzione i mezzi descritti ai § 418 e seguenti. Quanto alla invenzione del KENNEDY mi limiterò a sperare che possa introdursi presso i coltivatori più facoltosi, facendo eco a queste parole del MINGHETTI. « Egli è certo che gli effetti di quel sistema sarebbero tanto maggiori e più « mirabili nelle nostre campagne quantochè la terra più sollecita ci risponde, « e il Sole dardeggiando compie l'opera dell'agricoltore. E quante cose che « parvero da principio straordinarie ed ardue, semplificando e modificandosi in « appresso divengono facili e piane? E come sarebbe presuntuoso il credere « d'aver toccato l'apice della perfezione nell'arte, similmente sarebbe temerario « assegnare i limiti ai trovati dall'ingegno ed alla signoria dell'uomo sulla « natura » (1).

685. La costruzione de' letamaj e cisterne importa una spesa: però il dispendio principale sta nella costruzione della tettoia, quando non si voglia adottare quella proposta al § 652 perchè di breve durata. Laonde riguardando io ai rustici porticali indispensabili negli edifizi campestri, da lungo tempo ebbi a proporre di costruire tali serbatoi pel letame o per gl'ingrassi liquidi sotto il pavimento de' porticali medesimi, come la fig. 118 aiuta a comprendere (2). Il

Fig. 118.



(1) MINGHETTI. *Di alcune novità agrarie in Inghilterra*. Discorso letto alla Società Agraria di BOLOGNA. BOLOGNA 1851, pag. 17.

(2) Questa idea si meritò approvazione e sviluppo del prof. SCARZI. *Mem. della Soc. Agr. di Bologna*.

porticale annesso alla stalla R può contenere le paglie e strami S, S, S, e sotto come scorgesi in MOT servire per concimaia, mediante la buca profonda quanto indicano Z, X, ed Y. La discesa E F H G ne facilita l'accesso, ed i muri M O T ne separano il contatto, ed impediscono le feltrazioni. Questa costruzione serve per luoghi ove non si vuol discendere a bastevole profondità. Quando lo si possa, allora invece della impalcatura T si costruisce una volta poco superiore al piano del selciato; e la conserva sia del letame che delle orine, rimane tutta sotterranea e coperta, salvo qualche laterale disfogo allo incirca nel modo adottato dai BELGI descritto al § 417. Del resto non si ommettano le altre pratiche chiarite pel § 632.

684. L'ampiezza del letamaio si dee proporzionare a due condizioni: 1° alla quantità totale di letame che ha da contenere; 2° al maggiore spazio che dovrà occupare per tenerlo in due o tre ammassi distinti. D'ordinario si suol fare un solo ammasso, ma nol si deve se voglionsi usare i mezzi prescritti di conservazione; altrimenti convien fare per letame d'un giorno e di otto ecc. quello che più non occorre per letame d'uno o più mesi. Questo dappoiché inumidito a dovere e coperto di terra, nuoce bagnarlo o rimuoverlo di nuovo come richiedesi pel più recente. Seguendo il metodo consigliato dallo SCHWERTZ, il letame si collochi in due ammassi sopra due piani leggermente inclinati separati tra loro da fossetto che riceva la parte liquida. Nè dee ciascun ammasso oltrepassare l'altezza di metri 1,50. Per calcolare l'area necessaria, si può ritenere che un cavallo ne produca circa 12000 chil. all'anno, un bue 9000, ed un montone 1000. Chiamando c il numero de' cavalli, b quello de' bovi, m quello de' montoni, il letame da loro fatto in un anno sarà espresso da

$$12000 \times c + 9000 \times b + 1000 \times m$$

Ora un metro cubo di letame si suole valutare del peso di 800 chilogram., quindi il numero di metri cubici corrispondenti alla esposta misura in chilogrammi sarà

$$\frac{12000 \times c + 9000 \times b + 1000 \times m}{800}$$

e siccome l'altezza dell'ammasso non dee sorpassare metri 1,50, l'area necessaria risulterà eguale a due terzi del numero di metri espresso dalla precedente formola.

685. Giovi un'applicazione mediante un esempio, come indica pure il GASPARI (1). Supponi $c=6$, $b=8$, $m=100$, cioè un podere in cui sieno 6 cavalli, 8 bovine, e 100 lanuti. Il letame in complesso dell'annata risulterà

$$12000 \times 6 + 9000 \times 8 + 1000 \times 100 = 72000 + 72000 + 100000$$

cioè chilogr. 244000, che in metri cubici riuscirà

$$\frac{244000}{800} = 305$$

Ma l'impiego successivo del letame non lascia luogo d'ordinario che se ne

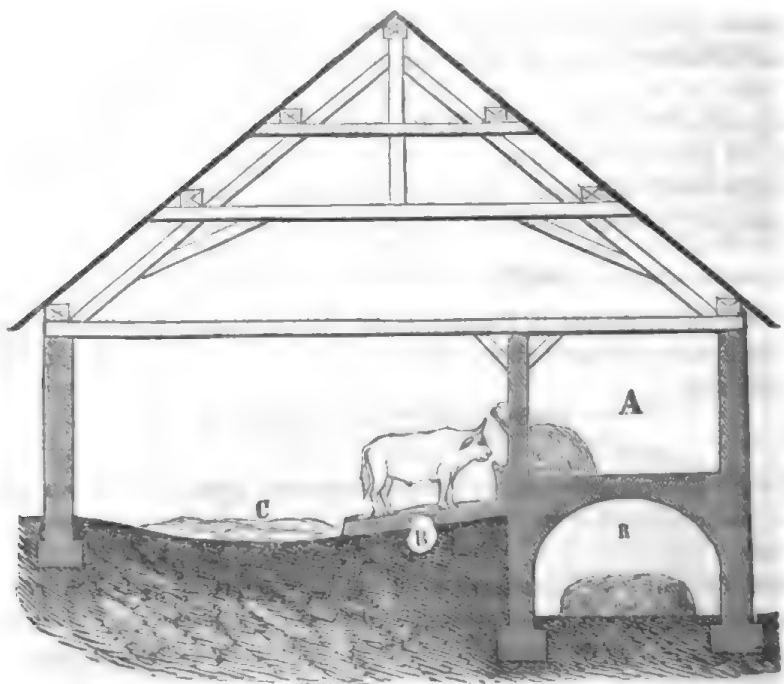
(1) GASPARI. Op. cit., Tom. III.

accumuli più d'una metà, cioè metri cubici 102,50. Se perciò vorremo fare l'ammasso alto circa un metro, l'area del letamaio (oltre lo spazio occupato dal fosso di mezzo) sarà composta di un quadrato di circa 10 metri di lato: e se quell'altezza pervenga a metri 1,50 basterà un quadrato di 8 metri di lato o meglio due aree quadrate ciascuna di metri 5,60 di lato.

686. Da questo esempio il lettore avrà compreso: che la buona pratica insegna di tenere distinto il letame almeno in due ammassi: che il fossetto nel mezzo rende più agevole l'inaffiarli: che non si dee costruirli troppo elevati: che infine calcolando il letame di 4 bovine eguale a quello di 3 cavalli, ovvero di 56 pecore, la detta area di 10 metri quadrati occorre per circa 26 a 27 bovini, ovvero per 18 a 20 cavalli, oppure infine per 230 a 240 lanuti.

687. Le **stalle del Belgio** servono più d'ogni altra foggia a produrre molto letame. Ivi le vacche, stallando, ne danno ciascuna 32500 a 39000 chilogrammi all'anno. Alla testa degli animali una corsia selciata A (fig. 119) riceve

Fig. 119.

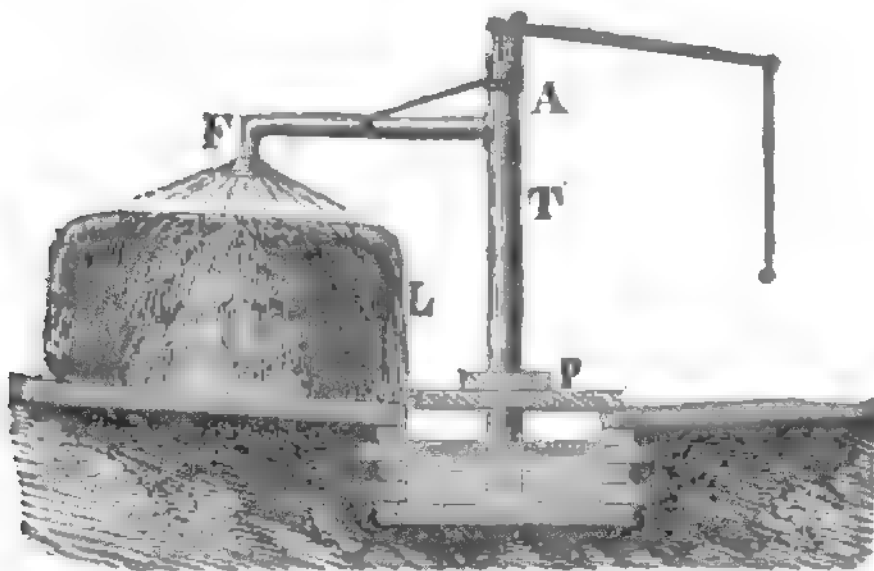


i foraggi, e le conche di biada e alimenti liquidi. Un corridoio R, sotto la corsia A, serve di magazzino per tuberi e radici. Le bestie stallano sul piano inclinato B. Nella corsia posteriore C alquanto concava colano le orine, e riducesi ogni giorno il letame sottratto dalle bestie. Si leva poi di stalla quando soverchia la quantità di quel modo accumulata. Metodo, come dissi al § 657, secondo nella produzione del letame, tuttavia non lodevole quanto il proclama il DOMBASLE, per la inevitabile insalubrità della stalla. Afferma egli, che lo stesso

numero di bestie egualmente nutrite producono con quella stalla, doppia quantità di concime, che nelle stalle ordinarie. Io non so persuadermi della differenza in meno che possa esistere, quando quella conca di deposito C risulti separata dall'ambiente ove stanno gli animali, e nel quale deon pure il minor tempo possibile permanere i foraggi, però quanto richiedesi onde prepararne le razioni nel mattino per la sera, e nella sera pel mattino successivo.

688. In conclusione il posto della concimaia sia difeso dall'acque di pioggia nè mai in luogo basso ove le medesime affluendo, in tutto o in parte lo sommergano. Il pozzetto (§ 652) abbia l'apertura guernita di griglia di legno, e tornerà utile fornirlo di tromba la quale aspirando il liquido lo riversi mediante doccioni di legno nella porzione d'ammasso che si voglia inaffiare. Nel qual pozzetto farai concorrere le orine della stalla, ed anco l'acqua che scola dall'abbeveratoio del bestiame, non che dall'acquaio di cucina. Ripeto, ricaverai moltissima utilità se il pozzetto sia una vera cisterna in cui colino le immondezze delle latrine, l'acque della corte e via dicendo. Recando il letame dalla stalla, sia uniformemente disteso, e pigiato dalle carriuole, o carrette (Lib. XII, § 2349) con cui si trasporta, perciocchè ne' vuoti che rimanessero, il letame divien bianco per abbrustimento. Appena svolgesi notevole calore, agisca la tromba, o pala per inaffiarlo. Nella fig. 120 scorgesi il pozzetto colla tromba T munita di

Fig. 120.



tubo mobile fornito di fungo F a foglia d'inaffiatoio (1). Quando lo strato sia presso a 50 centimetri, con altro di terra non maggiore di 12 a 15 centimetri si ricopra. Dipoi aggiugnasi altro letame finchè all'altezza di altri 50 centim. riponesi altro eguale strato di terra, e poi letame altri 50 centim. con ulteriore strato di terra, il quale dovrà essere l'ultimo per non eccedere di soverchio, come dissi (§ 684), la totale altezza di metri 1,50.

[4] Impiego del letame.

689. Trasporto, distribuzione e sotterramento del letame,

(1) La tromba aspirante può essere di legno, e non si calcola più di 30 franchi dallo SCHATTENMANN. *Mém. sur la construction des fosses à fumier* ecc.

d'ordinario veggonsi eseguiti con poca cura: tutte faccende che sembrano affatto volgari, non meritevoli di attenzione; pur di somma importanza, e degne di alcun cenno. Il *trasporto* spesso si fa sovra carri, riponendovene in quantità eccessiva che sporge dai lembi del piano o letto del carro, perdendone lungo tutta la strada: il liquido goccia per tutto, e così il meglio se ne va per le vie. Anche la *distribuzione*, se attentamente si osservi, suol farsi senz' uniformità, senza distrigare i più grossi strofinacci di strame; onde alcuni spazi hanno letame in eccesso, altri ne restano vuoti. Il *sotterramento* esige pure maggiore attenzione, giacchè in generale vien male incorporato col terreno, talora rimane scoperto alla superficie, talora troppo a fondo sepolto.

690. Di queste pratiche null'altro può aggiugnersi in genere, perchè le speciali coltivazioni esigono speciali norme ed accorgimenti che a' rispettivi luoghi si descriveranno. Intanto un cattivo metodo da riprovare, consiste nello spargere letame in tanti piccoli cumuli, lasciandolo all'aria parecchie settimane prima di sotterrarlo. Quando la distanza del campo dalla stalla o altre cause obblighino a trasportarvelo alcun tempo prima di servirsene, si collochi in masse non tanto piccole, ben compatte e pigiate, e si ricopra colla stessa terra del campo affinchè troppo non si prosciughi, ed il meglio non evapori.

691. Coll'*aratro*, colla *zappa* e colla *vanga* si sotterra il letame. Per ora si avverta soltanto al vario effetto prodotto da cotali strumenti. La *zappa* lo ricopre quasi a fior di terra: più internamente il *vomere*: ma più di tutti la *vanga*. Ciò avviene però, soltanto nel caso in cui la superficie del terreno sia affatto piana; perchè quando l'aratura l'avesse disposto a porche o quaderni, il concio fosse gettato in fondo ai solchi, poi ricoperto squarciando i quaderni col vomere, allora verrebbe sepolto profondo quanto colla vanga. A ciascuna coltivazione particolare indagherò le norme opportune in questo rispetto della profondità; similmente circa all'epoca, ed alla quantità convenevole, avuto riguardo in ispecie ai diversi sistemi d'avvicendamento.

692. I **tre gradi di maturità** del letame, per valermi di volgare espressione, deono considerarsi dall'esperto agronomo nell'impiegarlo.

Il *letame fresco*, ossia *lungo*, *paglioso*, occupa molto volume, e nelle concimazioni autunnali giova meglio che nelle marzaiole. Lo inverno che succede nel primo caso rende convenevole il letame fresco, perchè se fermenti entro il suolo, ne conserva od aumenta la temperatura: mantiene soffice il terreno, dividendolo quando argilloso, e potendo impedirne il soverchio assettamento quando sabbioso: la sua decomposizione accade lenta, a mano a mano la vegetazione progredisce nel suo sviluppo. I quali effetti però si ottengono quando il letame fresco abbia subito quel primo fermento che mollica le paglie, le rende piatte, di color castagno ecc.

Il *letame fatto o grasso*, pesante e compatto, giova per le letamature di primavera, perchè decomponendosi prontamente passa tosto in alimentazione delle piante che seminate in quella stagione si sviluppano con prontezza e vigore, senza sonnecchiare alquanti mesi, come accade delle piante invernegne.

Il *letame* del tutto *smaltito*, ridotto quasi a natura di *burro nero*, ha già perduto un quarto, talora un terzo del suo volume, e soventi egual quantità di principii utili: ma riesce molto proficuo per le concimazioni superficiali di cui

al § 495, e per rincalzar piante, oltre ad altri usi vantaggiosi per governo di viti, gelsi, ulivi ecc., come dirò a suo luogo in un colle ulteriori norme relative alle diverse specie d'ingrassi che si somministrano agli alberi fruttiferi, ed altri.

695. Un' **ultima osservazione** debbo fare sull'anzidetta maturità dei letami, perchè non ancora rilevata, ch'io mi sappia, da niuno. Letaminando un campo con letame *fresco*, ad esempio 10000 chilogrammi per ettaro, se ne trarrà profitto quanto se vi si fosse impiegata l'equivalente quantità di letame maturo o smaltito, cioè 7000 chilogr. Ma se ne adoperi solo 5000 di quello, non ti profitteranno quanto i 5500 di smaltito che gli equivalgono. La ragione si trova nelle fibre legnose ed altre materie insolubili contenute nel letame fresco, le quali in causa della insufficiente quantità di letame somministrato al terreno, rimangono troppo disperse, e possono soltanto dopo assai tempo decomporci e divenire atte all'assimilazione. Lo che accade invece più prontamente se la letaminatura si fornisca abbondante; non rimangono in tal caso i frustoli di stame e paglia isolati, senza contatto di sostanze escrementali che ne favoriscano la scomposizione, e promuovano la solubilità delle materie insolubili (LIBRO I, § 3347). Adoperando letame fresco in iscarsa misura, fatto il raccolto, nel rifendere il terreno l'esperienza ne fa vedere alla superficie quelle paglie indecomposte, coll'altre materie insolubili, e tutto vien disperso e consunto dagli agenti esteriori, rimanendone il campo senza pro depauperato.

Art. IV. Diverse specie di letami.

[1] Letami di stalla, e di stallaggio.

694. La **diversità degli escrementi e degli strami**, da origine a diverse qualità di letami; quindi dai premessi cenni sui *concimi*, non che sulle varie specie di materie da sterno o lettiera, l'agronomo può conoscere il pregio del letame di cavallo a confronto di quello di bue e di maiale; ed anco dello stesso letame di cavallo composto con istrame vallivo, a petto di altro fatto con paglia di grano. Per la ragione poi addietro esposta della influenza esercitata dalla natura dell'alimentazione (§ 636) sulla qualità degli escrementi, ne deriva un altro ordine di effetti a tal segno, che letame di bovi nutriti da ingrasso, può riuscire assai migliore di quello di cavalli poveramente alimentati. Arroge l'altre differenze rivelantissime provenienti dal modo con cui viene distribuita la lettiera; dal tempo in cui il letame si lascia sotto gli animali; dalle condizioni della buca o letamaio in cui si ripone, e via dicendo da tante altre circostanze che trarrebbero a soverchia prolissità chi volesse accuratamente stabilire le differenze reali delle diverse fatta di letami.

695. Il **letame di stallaggio** tuttavia s'ha pel migliore, quando niuna porzione delle orine vada dispersa, o il fimo non venga frodato dallo stalliere. Alcuni scrittori francesi stabilirono confronti tra il buon letame di stallatico e il buon letame di podere, ed il GASPARDIN non dubita di paragonare quello a

questo nella ragione :: 197 : 100, vale a dire del doppio. Ma qual conto può fare il pratico sovra calcoli stabiliti con un solo dato, quello dell'*azoto*, mentre tanti altri elementi occorrono pure alla nutrizione del vegetabile (§ 258 e seg.), e non vengon punto considerati? Tuttavia non tralascio qualcune speciali osservazioni sul letame di cavallo, di bue e di pecora ecc., intorno ai quali le annotazioni rispetto al valore relativo potranno poi offerire nella SEZIONE seguente chiarimenti ulteriori. Nè ometterò due specie più essenzialmente diverse, cioè i *letami artificiali* e il *letame Jauffret*.

[2] Qualità speciali de' diversi letami.

696. La diversità degli animali produce diversità d'escrementi, e le qualità speciali di questi vennero a suo luogo dichiarate. Se non che allora si considerarono soli, e lo stato più comune è quello in cui per l'addizione di materie vegetali, formano letame. Il quale perciò varia secondo la natura dell'animale medesimo: e quantunque di frequente s'usi negli stessi poderi comporre un letamaio solo, dove ripongonsi alternati o misti i letami di varie specie, tuttavolta l'agronomo dee conoscere le speciali proprietà di ciascun d'essi, pel caso di doverli separatamente impiegare. Richiamerò i paragrafi in cui ho discorso delle diverse fatta d'escrementi, i quali non s'hanno a confondere coi letami che ne provengono. Ad esempio, una fatta di letame può risultare più acquosa, non perchè lo sieno di soverchio il fimo o la meta ch'entrano nella sua composizione, ma perchè l'orine di quella specie d'animali sono proporzionalmente più abbondanti. L'agronomo adunque nel leggere le norme che seguono, rimemori l'altre de' paragrafi che andrò richiamando.

Letame di cavallo.

697. Proprietà speciali del letame di cavallo sono:

- 1° Poco acquoso (§ 436): pronto a decomorsi.
 - 2° Effetti più energici di quello de' bovini, in causa del migliore alimento; ma meno durevoli.
 - 3° Facile a disseccare se non venga inafflato.
 - 4° Atto, secondo lo SCHWERTZ, a terreni argillosi, freddi, umidi, più che ai sabbionosi e calcari.
 - 5° Tanto migliore, osserva il BUNGER, quanto più il cavallo da cui proviene sia abbiadato.
 - 6° Se il cavallo si pasce d'erba, il letame riesce analogo a quello del bue.
- Il letame di cavallo è migliore adunque di quello del bue (§ 436); quello de' muli e giumenti è solo d'ordinario inferiore per le ragioni addotte al § 437.

Letame di bovini.

698. Proprietà speciali del letame bovino sono:

- 1° Molto acquoso: lento a decomorsi (§ 440) benchè pronto a riscaldarsi
- 2° Effetti meno energici e più durevoli.

3° Atto all'impiego d'abbondante lettiera, appunto per la sua acquosità.

4° Adatto ad ogni fatta di terreni e di coltivazioni.

5° Opera, secondo lo SCHWERTZ, un'azione sempre uniforme.

Il letame de' bovi all'ingrasso è il migliore, perchè nutriti con alimenti più sostanziosi ed abbondanti: poi quello de' bovi da lavoro: il men buono si ha dalle vacche lattifere perchè la secrezione del latte esaurisce le sostanze migliori del mangime loro apprestato (§ 439).

Letame di majale.

699. Proprietà speciali del letame di majale sono:

1° Molto acquoso, perchè tale suol essere l'alimento fornitogli.

2° Meno acquoso quando cibasi di ghiande e farinacei.

3° Di azione durevole per due anni, secondo lo SCHWERTZ.

4° Abbondante di semi d'erbacce indigerite (§ 441).

5° Utilissimo, secondo il BOENNINGHAUSEN, quando sparso sopra terra.

Intorno ai suoi pregi e difetti si rimemorino i §§ 441, 442 e 443.

Letame di lanuti.

700. Proprietà speciali del letame di pecora sono:

1° Pochissimo acquoso.

2° Effetti molto energici e durevoli per due anni.

3° Non atto ad abbondante lettiera (§ 444).

4° Più adatto ai terreni argillosi o freddi, che ai calcari e sabbiosi.

N. B. La durabilità negli effetti per ogni fatta di concio è sempre in rapporto alla quantità fornita al terreno, e dalle qualità di questo modificata.

[3] *Letami artificiali.*

701. Cangiar lande e grillaje in campi elisi, ecco il lusinghiero allettamento offerto dalla cupidigia mercantile de' facitori d'ingrassi e letami privilegiati. Io non parlerò di queste composizioni, di cui non pochi a loro spese apprezzarono il valore. Dimanderò piuttosto, come possano alcuni sognare o spacciare che debba la Chimica apprenderci modi di provvedere un predio del letame occorrente senza tenere alcun bestiame. Infatti tutte le artificiali misture da ingrasso valgono poco più poco meno di quanto gli è recato da escrementi, od orine entrate nelle medesime. Tuttavolta io penso non impossibile compor letami artificiali anco senza valersi di egestioni. Raunando entro fosse quantità di erbacce, foglie con paglie e scoviglie, inumidite abbastanza perchè sviluppino un principio di fermentazione, poi aspergendole d'acque ammoniacali raccattate nelle officine da gas, si faranno masse di concio profittevole a qualsiasi terreno. Riusciranno però sempre meglio se si mescano con vero letame di stalla.

702. Il fango delle strade, colle scoviglie, quando queste e quello si raccolgano in città popolate, disposti in ammassi, come ho consigliato pel le-

tame, inafflati col liquido del descritto serbatoio, formano in poche settimane ottime masse di concio. Tutti i mezzi indicati nei §§ 664, 706 e seg. valgono per compor letami artificiali, salvochè si adottino le raccomandate cisterne, perciocchè colle prescritte avvertenze si avrà tanto liquido da inaffiare a dovere il letame di stalla, di comporne altro artificiale, ed anco d'ingrassar prati inafflandoli con esso liquame nell'autunno, o verso il principio di primavera. In generale i coltivatori, osserva il MOLL, non si danno pensiero delle sostanze liquide fertilizzanti, perchè non comprendono in quanta copia ne potrebbero rannare. Dove stallano tre o quattro dozzine d'animali tra cavalli e bovine, raccattando, come ho detto, tutti i liquidi d'ogni specie, facendo colare nello stesso serbatoio quelli delle latrine ecc., in capo all'anno si raccolgono forse 250 a 300 ettolitri. Se non che possono anche comporsi liquidi fecondanti artificiali, e poco stante avrò a dirne, descrivendo il concime JAUFFRET.

[4] Letametto e letame minuto.

703. Vuotando le stalle non ricavasi soltanto letame fresco, o *grosso*, come suol dirsi: levato questo, dove le *poste* sono selciate, rastiando, scopando e badilando si ricava *letame minuto* e smaltito di somma efficacia; e singolarmente adatto per prati, e per coltivazioni speciali, ad esempio, di poponaio, ovvero per maïs all'epoca del rincalzamento, oltre all'impiego per semenzai, vivaî, viti, ulivi ecc. Altre volte serve a quella concimazione superficiale di cui al § 460, per canape, seminazione di frumento ecc. Quando si vuotano le stalle, può quindi tenersi separato per cotali destinazioni particolari; ed allora assume quel nome di letame minuto, o anche *letametto*.

704. Il letametto però si compone d'ordinario col raccogliere mela, fimo e pillacole per le strade, e 'l fanno poveri operanti d'età avanzata, o inetti a più gravi lavori campestri. Spesso procacciano d'aumentarne la quantità, aggiugnendovi fango di strade, foglie cadute nell'autunno, limo di fossi, musco, sabbia ecc., ed allora non ha gran pregio.

Ai relativi CAPITOLI delle coltivazioni speciali, quanto nei LIBRI che trattano de' PRATI, ORTI e GIARDINI (1), noterò i molti usi profittevoli del letame minuto, quello singolarmente onde il concio più adatto per la composizione de' *terricciati*.

[5] Letame Jauffret.

705. Concime, letame, ingrasso o composta, che voglia dirsi l'ammasso di sostanze organiche formato col metodo esaltato dal JAUFFRET, avvegnachè non meriti e non abbia conservato la celebrità parecchi anni addietro goduta, vuolsi conoscere dall'agronomo, perchè realmente torna utile in pratica il valersene, e quindi vien l'uopo di saperlo comporre. Io lo ripongo tra i letami artificiali, giacchè in effetto serve a sussidio del letame nel governo de' campi. Acquistò il nome di JAUFFRET, benchè in gran parte pratica antica descritta da

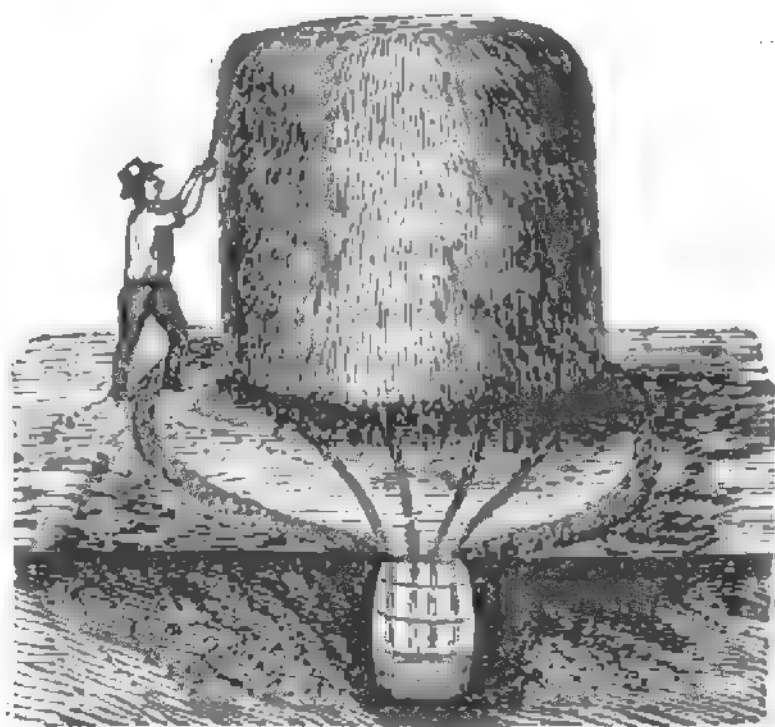
(1) LIBRI XXII, XXIV e XXV.

COLUMELLA (1), e raccomandata anche dal Bosc nel suo *Dizionario d'Agricoltura*. Il principale suo pregio consiste nello indurre il coltivatore a trar partito delle molte erbe nocive o bastarde, usualmente trascurate. Inoltre può farsi in qualunque paese, in ispecie dove i letami hanno prezzi disconvenevoli.

706. Rammucchiare l'erbacce di qualunque fatta, *ortiche, malve, ginestre, eriche, giunchi, cannuce, felci*, ecc. (2), non che ogni sorta di minuti

ramoscelli, si tagliano, si schiacciano e si pigiano a strati, componendone una specie di bica rappresentata nella fig. 121. L'essenziale sta nel farsi un'ampia buca, o pozzanghera abbastanza capace di certa quantità d'acqua che vi putridisca; nella quale si gettano pillacole, liquidi provenienti da stalle ed altre materie putrescenti. Sviluppasi alquanto calore, ed allora aggiugnasi fuligine, sale, gesso, salnitro, sali alcalini ecc. Come scorgesi dalla figura, la bica d'erbacce sta

Fig. 121.



sovra una specie d'aia contornata con arginello di piote o di creta, affinchè l'acque di pioggia non v'abbiano accesso, e il liquido della pozzanghera, dopo averne inaffato la bica, ritorni nel tinello o altro recipiente semisepolto all'orlo dell'aiuola medesima. Promuovesi nella massa un fermento che di tal modo cresce dopo il terzo inaffamento, da elevarsi a temperatura di 70 o 75 gradi C. In 12 o 15 giorni le materie rimangono abbastanza decomposte da potersi adoperare come letame, salvochè se l'erbacce sieno molto legnose; nel qual caso si lascia intatto il mucchio 25 o 30 giorni (3).

707. Quel liscivio, così chiamando il **JAUFFRET** il descritto liquido, si compone colle seguenti materie e proporzioni:

<i>Acqua</i> , circa	Chil. 650 —
<i>Orine e fecce</i>	» 100 —
<i>Gesso</i> in polvere	» 200 —
<i>Calce</i> in polvere (non ispentà)	» 30 —

(1) **COLUMELLA**. « Nec ignoro quoddam esse ruris genus, in quo neque pecora neque aves haberi possint: attamen inertis est rustici eo quoque loco defici stercore. Licet enim quamlibet frondem, licet a vepribus, et e viis compitisque congesta colligere; licet silicem sine injuria vicini etiam cum officio decidere, et permiscere cum purgamentis cortis; licet depressa fossa, qualem stercorei reponendo primo volumine fieri praecepimus, cinerem coeunquque cloacarum et culmos caeteraque quae evertuntur, in unum congerere ». *Colum. De R. R.*, Lib. II, Cap. XIV.

(2) Uno de' vantaggi di questa pratica discende dalle sperienze di Teodoro De Saussure, che dimostrano assai più ricche le piante di utili principii all'epoca della fioritura che non le loro paglie. Osservazione che conferma la superiorità delle piante vallive falciate in erba, sulle paglie nell'impiego per lettiera.

(3) **JAUFFRET**. V. *Dizion. d'Agric. del GERA. Supplemento*, Art. **INGRASSI**.

<i>Riporto</i>	Chil.	980	—
<i>Sale marino</i>	"	—	500
<i>Salnitro raffinato</i>	"	—	500
<i>Liquame di letamaio o latrina</i>	"	25	—
<hr/>			
	Chil.	1005	800

Con sì fatta quantità di *liscivio* si convertono in letame materie vegetali legnose per chil. 1000, onde in complesso chilogr. 2000 di letame.

708. Altra **composizione** è la seguente:

<i>Paglia di colza, e giunchi</i>	Chil.	500	—
<i>Veccia tenuta a molle per quattro giorni</i>	"	20	—
<i>Calce viva</i>	"	50	—
<i>Materie fecali</i>	"	17,500	
<i>Salnitro</i>	"	—	625
<i>Fuligine</i>	"	25	—
<i>Polvere di strada</i>	"	200	—
<i>Sale marino</i>	"	—	500
<hr/>			
	Chil.	793	625

con la quantità d'acqua superiormente indicata.

Ovvero si adoperino, secondo lo stesso JAUFFRET:

Invece delle *materie fecali*, 20 chilogr. d'orzo, lupino, e saraceno in grani colla buccia.

• ovvero 125 chilogr. di fimo di cavallo, o meta vaccina ecc.

• ovvero 50 chilogr. di cacherelli di lanuti.

Invece della *fuligine* s'impieghino chil. 50 di terra cotta.

Invece del *gesso*, altrettanto limo di fiume, o terra grassa di bosco, marna, o polvere di strada.

Invece della *cenere*, un chilogr. di potassa.

Invece del *sale marino*, 50 litri d'acqua di mare.

Invece di 520 grammi di *salnitro* raffinato, 500 di greggio.

709. **Oppongono** alcuni la grande quantità d'acqua occorrente: difficoltà dipendente forse da circostanze locali. Altri calcolano il letame JAUFFRET tre o quattro volte più caro del letame di stalla; e di questo s'avrà ragione nella V SEZIONE. Il GASPARIU ritiene cotale ricetta del JAUFFRET per difettosa (1), affermando però che essa è un segreto (2). Ripeterò col medesimo, avere il JAUFFRET il merito reale d'insegnare l'impiego di vegetali dannosi od inutili, che in tanti luoghi costano soltanto la fatica del raccogliarli: aggiungerò nondimeno che la pratica sarà lodevole, quando prima si adotti l'altra tanto

(1) *Toute imparfaite qu'elle est (sa recette)....* GASPARIU, Cours d'Agr., Tom. I, pag. 642.

(2) Il JAUFFRET descrisse egli medesimo il suo metodo, e forse il segreto riguarda ulteriori modificazioni del TABRIL suo discepolo.

raccomandata, di accumulare in pozzetti o cisterne ogni sorta di liquido fertilizzante; giacchè il miglior liquido da impiegare si può appunto derivare da dette cisterne, senza imbarazzarsi d'altre droghe. Ma chi non possenga analoghi recipienti, ed accingasi a fare letami JAUFFRET adoperando unicamente orine o liquido di concinaia, sottrae al letame di stalla quasi tanta ricchezza quanta ne consegue con quel nuovo artificiale, che in ultima analisi dalla Società R. e centrale di Parigi venne condannato. Però il solerte coltivatore, senza porre mente agli oppositi eccessi di biasimo e di lode, conoscerà eziandio da quel che segue il valor reale d'una pratica degna alla fin fine d'imitazione.

SEZIONE IV.

Terricciati e Composte.

710. Superiori al letame, pel governo de' prati, risultano i *terricciati* e le *composte*: il dimostrarono 13 anni di sperienze replicate allo Istituto d'HOENHIM. Per verità, se coprasi un prato, una marcita, con letame affatto smaltito, non vi sarà paragone con alcun altro concio, benchè taluno affermi il contrario (1): ma il confronto dee istituirsi supponendo eguale il dispendio, il quale monta pel *letame* a tre o quattro volte più del *terricciato*. Usano gli scrittori georgici promiscuamente i vocaboli *terricciato*, o *terriccio* e *composta*. Riservato il nome di *terriccio* al suo vero significato di *umo* (*humus*) onde non indur confusione, distinguo e prefisso per

I. Terricciato, l'ammasso di materie fertilizzanti costituito essenzialmente di terra e sostanze organiche.

II. Composta, quello contenente solo sostanze d'origine vegetale e animale (2).

[1] Terricciati.

711. Il limo lasciato dal Rodano sopra alcuni terreni, veniva un giorno esaminato dal JAUFFRET col soccorso della lente. E vi scopriva frammenti di sostanze animali e vegetali, cioè spoglie d'insetti, pezzetti di foglie, frustoli, e parti minerali. Il velo superiore dell'acque correnti in tempo di piena, quando lambisce all'estremo limite le sponde, in ispecie ove sieno vestite d'arbusti, vi deposita quantità di terriccio, ossia minuzie vegetali, ed anche animali d'ogni specie miste alla melma, che sono la vera causa della pinguedine sì copiosa in que' luoghi. Parte di tale *rusca* o scoviglia lasciata dalla piena, sembra affatto inerte e dilavata dall'acque; ma se ne rinviene anche molta, più sottile ed incor-

(1) ...*les prairies améliorées au moyen des composts donnent un produit supérieur à celui des prés fortement fumés avec l'engrais d'étable.* GIRARDIN et DU BUEIL, loc. cit., pag. 396.

(2) Perciò dissi potersi chiamare anche *composta* il letame del JAUFFRET. V. § 705.

porata nella melma, che offre la spiegazione della prodigiosa fecondità recata all'Egitto dagli allagamenti del *Nilo*. Ecco adunque come la Natura ci ammaestra a comporre una specie di concio diverso dal letame propriamente detto, ma non inferiore negli effetti, quando s'adoperi in copia notevole, e sia composta nelle dovute proporzioni la meschianza delle materie minerali, vegetali ed animali.

712. Il terriccio constar deve di strati alternativi di terra, di marne, di piote, con terriccio, letame od altri residui animali e vegetali. Tale ammasso dee macerare più o meno, e non riesce perfetto finchè non presenta un certo grado di omogeneità e divisibilità, da risultare friabilissimo, ed atto a spargersi uniformemente su prati o campi in sottile strato che non contenga frammenti maggiori d'una nocciola. Chi ha letto gli scritti di Filippo Re (1) sull'argomento, giudicherà cotesta mia definizione del *terriccio* troppo severa: ma lunga esperienza m'ha convinto di due verità: 1^a che il *terriccio* mal fatto, e poco scomposto poco più vale dello impiego di pura terra: 2^a costa il doppio del buono e ben confezionato, perchè con questo si copre e feconda, sull'egual peso o volume, doppia estensione di terreno. Saviamente adopera dunque chi lo compone un anno per l'altro: quant'è più vecchio, omogeneo e smaltito, tanto meglio governa il prato in ispecie, come avrò campo nel XXII Libro a ridimostare.

713. Per fare il terriccio, scegli alcun margine o ripa di fosso, o prominenza ricca di grasse erbe perenni, e colla vanga leva la cotica erbosa insieme colla terra che avvolge le radici, formandone piote grosse 15 a 20 centimetri. Sovra base quadrilatera ne riporrai uno strato che coprirai d'erbacce ed alquanto letame. Indi altro strato di piote, poi similmente di concio, e via seguitando sino a comporre un parallelepipedo di circa 2 metri d'altezza. Nè devi pigiarlo, perciocchè ne impediresti la lenta fermentazione che ha da ridurre tutto l'ammasso, come dissi, omogeneo. Il che otterrai rivoltandolo e rimestandolo ogni due o tre mesi. Se puoi costruirlo al coperto, non verrà dilavato dalle intemperie.

Non havvi podere, avverte Filippo Re, in cui non sieno ogni anno fossi da diserbare, elevazioni di praterie da dibassare, ciglioni d'argini da distruggere, aie divenute erbose nel verno, da rasiare e ripulire: erbacce e sterpaglie da sradicare. Facendone ammassi anche senz'addizione di letame, a dovere ed a tempo due o tre volte rimestati, in 12 o 18 mesi se ne trae ottimo materiale per governo di prati, trifogli ecc., e per piantagioni. Da ciò vedi quanto assurdo metodo sia disfare un pezzo di prato per trarne le piote, perdendo la rendita almeno d'un anno e parte di quella del seguente, creando bassure in cui poi stagnano l'acque ecc. Ma di questo erroneo costume riparlerò nel XXII Libro. Ora proseguo indicando altri modi di compor *terriccio*, e quindi di surrogare il falso metodo di rovinar prati e campi per far materie da fecondarli.

714. Altra maniera di comporli adoperano taluni, seguitando il CHAPTAL. Stratificando letti di gesso in pezzetti, calcinaccio ecc. con letame e scoviglie d'aie e di corti, materie fecali ecc. Sviluppatosi un primo grado di fer-

(1) F. RE. *Saggio sui letami*. Ediz. cit.

mento, inaffiano il mucchio, e col liquido che ne cola al fondo l'immollano di nuovo. Poi rimescolano il tutto, affinchè le diverse materie risultino uniformemente distribuite nella massa medesima. Se fosse destinata per campi troppo sciolti, invece del calcinaccio si valgono, almeno in parte, di terra argillosa.

715. Il terzo modo per fare *terricciati*, potrebbe consistere nel porre sotto le bestie uno strato di terra da ricoprire con un poco di paglia (1). Ogni giorno s'aggiugne altro strato di terra ed egualmente ricopresi di paglia o altro strame da lettiera. Gli strati di terra non eccedano 10 a 12 centimetri ciascuno; la lettiera sia minuta ed appena quanto basta per coprire la terra. Ogni 8 giorni vuotando la stalla, si ottiene con questo metodo un *terricciato* buono e maturo. Alcuni (2) lo preferiscono al letame ordinario di stalla: nel rispetto economico, hanno ragione.

716. Terra, vegetabili e calce stratificati in acconce proporzioni, e rimasti in mucchio per un anno, da lungo tempo costituiscono un buon *terricciato* presso gl'INGLESI. Questa pratica venne migliorata dal JAUFFRET il quale ne insegna di questa guisa la preparazione.

717. Terra-concime. Scelgasi terra argillosa se dee migliorarsi un campo sabbionoso; o terra sabbiosa se il terreno sia troppo tenace. In una vasca ripiena per due terzi di liquido composto come alcuno de' descritti per la fabbricazione del letame JAUFFRET, si getti a poco a poco la terra, stemperandola alla foggia de' muratori per far la malta. Impastato ben bene il mucchio, riducasi in forma di pane di zucchero, interriandolo di creta, perchè l'acqua di pioggia nol dilavi e disciolga. A seconda della qualità ed efficacia del liquido adoperato, la *terra-concime* sarà più o meno fertilizzante. Ma gioverà impiegarla quando sia secca. Facilmente allora risolvendosi in polvere, riuscirà proficua a prati, piantagioni ecc. Non avendo vasche, o non volendo escavar fosse, recansi i mucchi di terra, di circa 3, o 400 chilogrammi ciascuno, nel prato medesimo a distanze convenevoli. Fatta una larga apertura a guisa di conca nella parte superiore d'ogni mucchio, vi si getta la quantità necessaria di liquame, o liscivia: richiudesi innalzando a cono la terra esterna dai lati, e dopo alquanti giorni la *terra-concime* sarà composta, secca ed atta alla sua destinazione, cui soddisferà se il liquame sia buono ed abbondante, e se prima di adoperarla ciascun mucchio a dovere si rimesti, e s'affini.

718. Terricciato eccellente comporrai adoperando di questa guisa. Forma con zolle erbose uno strato di 25 a 30 centimetri in figura di quadrato o parallelogrammo. Sovrapponi strato di tre o quattro centimetri di letame minuto, ovvero di 15 a 18 di letame comune. Riponi altro strato di zolle, e via dicendo di concio sino a circa 2 metri d'altezza. Dopo alquanti giorni con palo di ferro, o bastone grosso e appuntito di legno forte, praticherai al di sopra fori profondi circa m. 1,50 equidistanti fra loro 30 centimetri. Versando liquame di concimaia, ovvero orina allungata in cotesti fori tanto da riempirli, e rinuo-

(1) Il PAVEN ha quasi soverchiamente lodato il metodo di sostituire la terra argillosa agli strami, per uso di lettiera. Vedi *Compt. R. de l'Acad. des Sciences*, Tom. XXXVIII.

(2) Il DECROMBECQUE, il BAILLET ecc. Vedi *L'Agriculteur praticien* del LAVERNIÈRE (Janvier 1854), pag. 154.

vando questo inaffiammento ogni giorno per una settimana, il *terricciato* entro un mese circa riuscirà eccellente, ed atto alla sua destinazione.

719. La pratica de' fori ch'ho descritta, divien utile per qualunque *terricciato*: l'acque pioventi sull'ammasso, lo penetrano e nol dilavano esteriormente cadeudo dai lati, come fanno quando non possono penetrarlo. Qualche volta per facilitare il versamento del liquido, il piano superiore del *terricciato* disponesi alquanto concavo. Se poi il liquido che s'impiega sia tratto da latrine, il *terricciato* non solo aumenta la produzione del fieno ne' prati in cui venga sparso, ma ne migliora la qualità, spegnendo le male erbe e favoreggiando le buone.

720. L'addizione del gesso pe' *terricciati* destinati a governo di praterie, merita qualche riprova dai coltivatori. Alcune sperienze del GRABIAS e del DELPECH-CANTELOUP (1) dimostrano molto profittevole ai prati il letame spolverato di gesso. Il GRABIAS vuotava una volta per settimana due stalle, una di 16 cavalli, l'altra di 50 bovine; ricopriva i due ammassi di letame che ne traeva, con 60 chilogr. di gesso. I risultati ottenuti in un prato distinto in tre porzioni, furono in ragion d'ettaro:

		FIEÑO	
		1° Taglio	2° Taglio
1. Senz'alcun letame	Chil. 1550	—	—
2. Con letame comune. . . .	• 2500	—	—
3. Collo stesso, ingessato	• 3060	2200	

Sommando i due tagli, dimostrano una produzione di fieno doppia col letame ingessato. Quindi non dubito che sperienze comparative con *terricciati gessati*, se non raddoppiano il raccolto di fieno, possono fornire aumento di qualche rilievo, e degno perciò, come accennai, di riprova.

721. Le stacciate o residui di frutti, dopo ricavato il sidro ecc., si lasciano in abbandono nelle corti rusticali, ne' paesi ove abbondano, come ad esempio nella NORMANDIA. In qualche altro luogo le impiegano per combustibile. Il miglior destino sarebbe darle ai maiali od altre bestie: ma l'enorme quantità che in tempo limitato se ne accumula nei grossi poderi di quelle contrade, richiederebbe incomode e dispendiose cure di conservazione: quindi sarebbe miglior partito farne *terricciati*, come consiglia il GIRARDIN, ponendo insieme polpa di pomi e altre frutta, con egual quantità di terra e di più calce in pezzetti per un terzo e metà della polpa medesima. In tre giorni la calce fiorisce, ed allora il tutto si rivoltà e rimescola compiutamente. Questo ripetesi ogni mese, e dopo un anno l'ammasso equivale ad ottimo *terricciato*. Mancando di calce si sostituisce con marna: ma occorre maggior tempo perchè il *terricciato* risulti affatto decomposto, omogeneo, e polverulento.

(1) Journ. d'Agric. pratique. III Série, VI Tom., pag. 430.

[2] Composte.

722. Tra le **composte**, descriverò parecchie pratiche per fabbricare materie fertilizzanti.

1° Taluno escava fogne ■ fosse vicino all'orlo delle strade, e le riempie di fogliame, erbacce ecc. facendovi entrare l'acqua della strada medesima (1), talora unendovi fango ecc.

2° Taluno per concimare un prato, escava una fossa nella sua parte più depressa onde accogliervi l'acque di scolo del prato medesimo. Entro ripone uno strato ad esempio di 20 centimetri di terra, poi sopra vi distende letame, o pollina all'altezza di 4 a 6 centimetri e prosegue alternando, come s'è detto pel *terricciato*, ma interpolando eziandio strati d'erbacce sovrapposti a quelli del letame.

3° Altri creano fosse presso alla corte ed aia, ■ riempiendole di paglia di frumento, fusti secchi di maïs ed erbe avventizie vi lasciano colare l'acque dell'aia e della corte. Più volte rimestano il mucchio ■ in capo a parecchi mesi ottengono buon materiale da ingrasso, purchè le paglie e fusti anzidetti abbiano subito in prevenzione un tritramento procacciato con iscalpicciamento d'animali, ■ coll'azione del rotolo, ■ col *taglia-paglie*.

4° Infine il metodo del JAUFFRET (§ 705 ecc.) che in sostanza è l'antichissimo, praticato anche dai giardinieri, però vantaggiosamente modificato, offre la *composta* più celebre, e più convenevole per chi, secondo le premesse avvertenze mediante la costruzione di adatti serbatoi, abbonda di liquidi fermentativi e fertilizzanti.

723. La **fabbricazione delle composte** è tuttavia nota a pochissimi, e sarebbe necessario che qualunque coltivatore sapesse praticarla. Ammesso il principio di stallare un dato numero di animali proporzionale all'estensione della superficie coltivata a grano ecc., manca pur sempre letame o altra materia fecondante per conseguire il *massimo prodotto*. E perciocchè questo debba ottenersi colla *minore possibile spesa*, chi tenta raggiugnere questo scopo a furia di concio comperato a contanti, risica di trasgredire i veri principii di rurale economia. Quando poi, oltre l'ordinaria regolare concimazione del terreno, si abbiano piantagioni da fare o da mantenere, lo smanco di letame diviene più più sensibile. Del pari che i *terricciati* sovvenir deono, per l'ordinario, alla fertilizzazione dei prati, egualmente le *composte* porgeranno largo sussidio per l'altre emergenze. Il concio di qualsiasi specie, non è mai troppo: con moltissimo concio hannosi buoni prodotti: con molto concio discreti: con poco un bel nulla.

724. Il **metodo più agevole** è quello che dissi perfezionato dal JAUFFRET e già descritto. Rammucchiata ogni fatta di materie vegetali, peste, infrante ■ triturate l'erbacce più legnose, facilmente si fanno fermentare in una fossa, ove acqua esterna non penetri, e nella quale si facciano entrare acque putride, o meglio se di fogne, cloache, ecc. Se vi getterai ceneracci, fuligine, ogni sorta di lavature, purchè l'ammasso risulti immollato, e non sommerso, tutte quelle

(1) Vedi la pratica insegnata da COLUMELLA, descritta nella Nota 1 del § 705.

paglie, foglie, erbacce ecc. fermenteranno, e scomponendosi diverranno atte ad ufficio di letame purchè la maggior dose compensi la inferiore qualità. L'infiammento ripetasi varie volte come s'è ingiunto pel *composto* JAUFFRET. Moltissimi giardinieri ed ortolani mancano quasi affatto di letame, e a forza di *composte* ottengono quella rigogliosa e straordinaria vegetazione che caratterizza i loro *prodotti* di fiori, frutti ed ortaglie.

725. Lavarone chiamano gl'idraulici tuttociò che il fiume reca a galla e depone sulla riva o golena, e ciò che il mare rigetta sulla spiaggia. Quanto *lavarone* può raccorsi rappresenta altrettanta *composta* bell'e fatta (§ 711). Ciò che fa in grande il fiume, s'adempie in piccolo dal ruscello, dal rivolo, dal fossato e fossatello, i quali in ispecie nell'autunno carreggiano foglie e tanti altri eccellenti residui organici.

726. Chiamasi **zoofimo** dal suo inventore DEMOLON un ingrasso composto di *madrepore*, *carne di cavallo secca*, *carne di pesce*, e *nero di raffinatori*. Contiene su 100, il 26,6 in sostanza organica, e il 20,4 in *fosfato di calce*, oltre il 40,4 in *carbonato calcareo*. Altri miscugli, altre composizioni d'analogha natura vengono da alcuni noverate tra le *composte*, ma pertengono invece alla classe degli ingrassi composti, de' quali ho favellato.

727. Infinite ricette però si proposero in questi anni anche per far *composte*: ma da quanto n'ho sin qui detto, parmi che non faccia mestieri discervellarsi per fabbricarne da sè. Ogni specie di scoviglie, d'immondezze, di materie vegetali e animali; la torba, la segatura di legno, la polvere de'granai, le spazzature di legnaie, di cantine, ogni fatta d'acque grasse, melmose, corrotte, e meglio se di maceri, di cloache ecc., ogni fatta di ceneri, di fuligine, polvere di carbone ecc., di tutto e con tutto si fanno *composte*. L'addizione della calce attiverà il fermento, ma se l'ammasso abbondi di materie fecali, essa riuscirà dannosa disperdendone l'ammoniaca, e in tal caso sarà meglio valersi di gesso. Chi poi abbia ripe boschive, e sponde o margini cespugliosi di rigagnoli, raschiandone la cotica erbosa formerà *composte* utilissime, in ispecie perchè vi si dedicano i giorni pioviginosi o inverneggini, o quando mancano altre cure campestri per impiegare lavoranti a mercede annua o mensile. Nota che mancando anche di liquidi fecondanti, puoi far *composte*. Rammucchia l'erbacce, seguendo allo incirca la pratica del CUGNOT (1); quando appassite, vi aggiugni calce in quantità pari al ventesimo della massa totale: poscia rimescola questa a dovere tre o quattro volte nel corso di un anno, dopo il quale la trovi ridotta in tale stato da poterla spargere a guisa del polveruzzo (§ 415). Non eccedere però nella calce, giacchè t'ho pur segnalato, che svolgendosi ammoniaca nel miscuglio, si convertirebbe in carbonato d'ammoniaca, sale assai volatile, e che potrebbe non essere assorbito dagli altri materiali costituenti la *composta* (2). Nel qual dubbio segui la pratica di coprire la *composta* con istrato di terra, a tale assorbimento opportunissima (§ 680).

(1) JOURDIER, *Engrais fait avec des mauvaises herbes*.

(2) Il BARRAL, nel *Journ. d'Agric. pratique* (Cronaca della seconda quindicina del Marzo 1855) dice: *nous condamnons tout mélange au fumier, aux déjections animales de chaux et de marne*, e tuttavia nello stesso fascicolo pubblica l'acceunata pratica del CUGNOT, descritta dal JOURDIER.

SEZIONE V.

Valore comparativo delle sostanze fertilizzanti.

[1] Disputazione preliminare.

728. La ricchezza in azoto, base adottata dai moderni agrologi per conoscere del valore delle varie sostanze fertilizzanti, non vuol essere tenuta (come dimostrarai non poche volte) quale unico elemento di calcolo. Ad esempio nel *polveruzzo* d'escrementi umani, si trova

	Azoto per 100.
allo stato normale . . .	1,56
" secco . . .	2,67

Vendendosi lire 7,15 ogni 100 chilogrammi, l'*azoto* contenutovi risulta pagato a lir. 4,50 il chilogr. (1). Seguendo lo stesso metodo di calcolo si perviene a questo risultato:

Costo dell'azoto negli escrementi umani . . .	Lire 4,50 il chilogr.
" " di lanuti . . .	" 1,50 a 2,50 id.
" " di fenicotteri (guano) "	2,20
" " di piccioni (colombina) "	1,—
" nel letame normale . . .	" —,66.

Che ne consegue da questa apprezzazione d'un solo elemento?

729. Si calcoli invece ciò che non è *azoto* e si troverà che sono assai differenti le quantità d'altre sostanze., qualunque elle si sieno, le quali, pagato quell'*azoto* rimarrebbero per soprammercato. Ma ne riservo le prove ed il computo dopo qualch'altro preliminare riflesso.

730. Per **determinare il valore degli ingrassi**, osserva il GASPARI con ragione, doversi la sua ricchezza desumere dall'*azoto*, perchè questo elemento risulta efficace in ogni specie di terreni, mentre ad esempio i *fosfati*, o qualche altro sale minerale, tornano utili non universalmente ma solo a terreni di esso sale più o meno mancanti. Quindi le sostanze ch'oltre l'*azotate* entrano negli ingrassi, letami ecc., esercitano una influenza dipendente dalla qualità del terreno cui s'applicano, laddove le *azotate* giovano a tutti. Nondimeno il far calcolo unico sull'*azoto*, appunto per tal motivo, risulta inesattissimo perchè trae in inganno il coltivatore. Il quale, conoscendo che il suo terreno difetta di tal o tal altro principio, commette errore gravissimo se preferisce una qualità di concio solo perchè più *azotato*; invece dee procacciare quello, avvegnachè

(1) GASPARI. Corso cit., Tom. I, 584.

meno *azotato*, in compenso più ricco degli altri principii di cui scarseggia il suo terreno.

731. Il miglior ingrasso del resto è quello che restituisce alla terra la maggior parte degli elementi a lei sottratti dai raccolti, o che devono entrare nei raccolti desiderati. Proposizione ben diversa da quella del GASPARIIN secondo la quale, il valore dell'ingrasso dipenderebbe dalla natura del suolo (1). Infatti, ad esempio, un campo sia ricco di *fosfato*, di *potassa* ecc.; se lo governerai con sole sostanze *azotate*, quel campo scemerà di fertilità, e diminuirà ogni anno la produzione de' vegetabili richiedenti *fosfato* o *potassa*. Il coltivatore anzi esaminando le analisi delle piante che gli aggrada coltivare, può di certa guisa dedurre dal rigoglio delle medesime la composizione del suo terreno.

732. Un esempio pratico non riuscirà soverchio in argomento sì rilevante. Allettato un proprietario di fertile podere dai brillanti effetti del *guano*, deliberò di adoperarlo, escludendo ogni altro concio. In posizione favorevole presso una Capitale popolosa, ebbe agio di vendere fieni e paglie con sommo vantaggio. Non più bestiame, eccetto alcune paia da lavoro. Quindi quasi nulla di letame. Non più terricciati, nè cenere, nè altro: a tutto dovea il *guano* sopperire. E sopperi difatti per due o tre anni promuovendo lussuosa vegetazione di cereali, e di erbe da foraggio. Se non che nel secondo anno i raccolti non pareggiarono quelli del primo; nel terzo, riuscirono così scarsi che il proprietario ebbe a convincersi dell'esaurimento progressivo cui soggiaceva il suo podere non d'altro reintegrato che degli elementi del *guano*. L'effetto di quest'ingrasso per avventura contribuiva, eccitando una vegetazione rigogliosa, a quel depauperamento degli altri principii occorrevoli alle piante e non restituiti perchè non contenuti nel *guano*. Troppo dilungherei soggiugnendo altri particolari di questo fatto: esso però rende abbastanza avvertito l'agronomo; in ispecie consideri che appena rimesso in vigore l'anteriore sistema di riprodurre il letame di stalla e fornirlo al terreno, limitandosi ad usare del *guano*, anzichè come fondamentale letaminatura, quale completa concimazione, i raccolti del suddetto podere ridimostrarono l'abbondanza primitiva.

733. L'eccesso di sostanze azotate reca per analoga ragione inconvenienti gravissimi, quando disaccompagnato dagli altri principii nutritivi dei vegetabili in convenevole proporzione. Indi lo allettare delle biade, il *carolo* o *brusone* del riso, lo inorgoglire di molte piante senza fruttificare, fors'anco l'intonchiare di civaie, il bacare delle frutta, e non poche alterazioni morbose dei vegetali, come al V LIBRO si dimostra. Nè so perchè la *calce*, il *gesso*, la *potassa*, la *soda* e soprattutto l'*acido carbonico* si possano chiamare ingrassi eccezionali da chi riconosce nelle piante la presenza di cotali elementi costitutivi. Perchè due, tre raccolti successivi di frumento restovigliando senza soccorso di concio, riducono i campi inetti a riprodur appena più di due o tre sementi? Per qual motivo alcuni prati divengono più rigogliosi *gessati*, o *incenerati* che *letaminati*? Ogni sorta adunque d'ingrasso vuolsi apprezzare altrimenti che per l'unico titolo della proporzione d'*azoto*.

(1) Donc aussi la valeur de l'engrais varie pour l'acheteur, selon la nature du sol. GASPARIIN. De la valeur des engrais. Lettre à M. BONAFONT.

734. Sostanze trascurabili si pretendono da certi autori, e l'*acido solforico* ed il *carbonato di calce* ch'entrano nel letame. Essi però suppongono che siavi l'1,5 di *acido solforico* ed il 5 al 6 di *carbonato*. Dunque recando 30000 chilogr. di letame in un ettaro di terreno (§ 470) vien rifornito di 450 chil. d'*acido solforico*, o 1500 a 1800 di *carbonato di calce*. Che di più necessario quando gli stessi Chimici rinvennero (§ 354) nel

TRIFOGLIO	<i>acido solforico</i>	2,50	<i>calce</i>	24,60
FRUMENTO	"	1,—	"	2,90

e che di più n'occorre se riguardiamo al peso del trifoglio e del frumento che d'ordinario si ricava da un ettaro di terreno?

Ma gli è soverchio aggiugnere altri riflessi. Terreno compiutamente *sfruttato* dicesi quello affatto privo di *terriccio*, perchè la di lui mancanza lo rende inetto alla vegetazione. Ora il *terriccio* rappresenta il complesso degli elementi della vegetazione, e un terreno fecondo non ne contiene meno del 5 al 6 per 100, cioè circa 150000 a 180000 chilogr. nello strato arativo d'un ettaro (1). Se il *terriccio* manca o scema per la successiva alimentazione delle piante coltivate, soltanto col sussidio dell'ingrasso noi vi suppliremo, ma con quell'ingrasso o piuttosto con quella fatta di concio che a simiglianza del *terriccio* contenga tutti gli elementi dei vegetabili.

735. I fosfati meritano finalmente di essere contati per qualche cosa: ma quanto i *fosfati* hannosi a tenere a calcolo la *potassa* e la *soda*, e in fine, replico, tutte le sostanze che si sottraggono dal terreno mediante la produzione e raccolta delle piante coltivate. In conclusione il valore dell'ingrasso dipende da quanto esso vale, non rispetto ad un solo de' suoi componenti, ma di tutti insieme. Il problema che ci occupa fu adunque solo incompiutamente sciolto dal BOUSSINGAULT e dal PAYEN nella loro tavola di equivalenti e le ingegnose disputazioni esternate in favor loro dal GASPARI, esaminate anche di volo come ho fatto in questi pochi cenni, servono a confermare nel convincimento contrario.

736. • Le scale di equivalenti quali le fecero i Chimici sino al presente • conducono a dare agli ingrassi perazotati una importanza eccedente il loro • valore, ed a scemare la convinzione della necessità in cui trovasi l'agricol- • tura perchè possa bastare all'avvenire delle popolazioni, di aumentare inces- • santemente la produzione del letame di stalla, mediante bestiame ognor più • numeroso » (2). D'altronde le analisi chimiche del letame, comprese quelle mentovate del BOUSSINGAULT e PAYEN, per sentenza d'altri Chimici offrono risultati inattendibili (3) Lo stesso dicasi degli altri ingrassi, tanto che il SOUBERAIN proferiva: amerei meglio vedere il Prospetto degli equivalenti lasciato in

(1) GASPARI. Lett. cit. Sur la valeur des engrais.

(2) PUVIS. De l'emploi du phosphate de chaux comme engrais. VIII Conclusion.

(3) « La méthode analytique employée par MM. BOUSSINGAULT et PAYEN, leur a fait « estimer trop bas la proportion de l'azote. .. l'azote dans le fumier frais est de 0,231 « pour 100: mais après avoir séché le même poids de fumier, on trouve que la pro- « portion tombe à 0,16 ». SOUBERAIN. De l'Humus et des Engrais. II Partie, 5 Fumier de ferme.

oblio, Prospetto che ha concorso colle teoriche Leibighiane a suscitare le stupende invenzioni di spacciare la fertilità delle terre in bottiglie (1) e di proporre ai creduli un sistema di coltivazione omeopatica.

737. Conoscere il valore del concime, è dovere di ogni saggio economo ed è mezzo per convincersi della necessità di smettere lo spreco che ne vien fatto, lasciando che i polli raspino e sperperino gl'informi mucchi di letame, sul pretesto ch'e' distruggano i cattivi semi d'erbacce, non che i vermi e le larve degl'insetti e lasciando che il Sole gli abbruci, che l'acqua li dilavi o il meglio ne trascini. E non si creda che fuori d'ITALIA non accada altrettanto (2). Ma ovunque accade, perchè non si sa quanto costi. Però, verrà taluno richiedendo, dopo le esternate obbiezioni intorno ai metodi Chimici, comechè tanto celebrati, quale traccia si dovrà seguire per giudicare del valor reale o comparativo delle sostanze fertilizzanti?

[2] Elementi di calcolo.

738. Molti dati occorrono alla soluzione del Problema, estrinseci allo speciale valore d'un dato concime od ingrasso ecc., ma importanti per l'agronomo che voglia applicare la Scienza Agrologica concordemente ai precetti della rurale economia. Annovero alcuni di essi dati soltanto de' più generici; e basteranno per norma nel debito calcolo delle circostanze più peculiari per ciascun coltivatore. Nello intendimento di notare le avvertenze e cautele necessarie per fabbricare e nel caso acquistare le occorrevoli sostanze fertilizzanti, col maggior tornaconto possibile, comincio da quelli che a questa ineluttabile condizione meglio d'ogni altro, soddisfano.

739. Ingrassi che nulla costano sarebbero i *cadaveri degli animali* (§ 548). Il seppellirli o abbruciarli nei casi in cui morte avvenga per infermità contagiose non è soltanto lodevole ma indispensabile. In qualunque altro caso i cadaveri colle debite cautele dovrebbero condursi in appositi luoghi ove se ne traesse il maggior possibile profitto. Allora

1° Chi ha la disgrazia di perdere qualche animale, potrebbe ritrarne qualche alleviamento.

2° Nè si venderebbero, nè comprerebbero, nè spaccierebbero, nè infine si mangerebbero mai carni di animali morti, od uccisi moribondi (3).

Considerato il valor medio del cadavere di un cavallo nella piupparte dei paesi, non si trova ascender oltre 10 a 12 lire. Ora, dopo ricavate 6 a 7 lire tra pelle e crini, rimangono

(1) DREIMERIS. *Cron. Agric. de Mars* 1851.

(2) FOUQUET. *Traité élém. des engrais*.... les mêmes abus persistent, on suit aujourd'hui à peu près les mêmes errements qu'il y a vingt-ans, et pour s'édifier sur ce point il suffit de parcourir nos campagnes. BRUXELLES 1851.

(3) Il LUCIANO richiamava l'attenzione sull'utilità degli animali morti pel motivo in ispecie « di prevenire che i cadaveri dei medesimi rimangano insepolti ed abbandonati alla voracità non solo degli animali, ma eziandio degli uomini ». *Ann. della Soc. Agr. di Torino*, Tom. II.

Carne	Chil. 100
Sangue e visceri grassi	50
Ossa, ed ugne	20
	<hr/>
	Chilogr. 150

cioè chilogr. 150 di eccellente sostanza da ingrasso per 4, o 6 lire. Non torna egli quasi quanto ottenerla per nulla?

740. Da circa 800 cavalli comprati per 8800 lire, in un anno il CASTLETT e LAUNOIS ricavarono più di lire duecentomila! Se s'aggiungano cadaveri di bovi, pecore, maiali ecc., e quelli di cani, gatti ecc. che si gettano nell'acque correnti ad impestarle, o peggio si lasciano corrompere all'aria che infettano colla loro putredine, ognun vede quanto ingrasso vien disperso, e con nulla *n* pochissimo se *n*'utilizzerebbe. Arroge le perdite dell'orine disperse, de' letami bruciati dal Sole, dilavati dall'acque, delle scoviglie ed immondezze d'ogni fatta che si trascurano, e con tutto questo si preferisce poltrire nell'avita e tradizionale negghienza, comprando piuttosto a prezzi eroici guano, o peggio ingrassi artificiali, perchè sono *n* si spacciano ricchi d'un centesimo più o meno d'azoto! Ma il guano ed i concimi *brevettati* offrono singolare comodezza perchè con alquanti sacchi credesi di fecondare tutto un campo pel quale occorrebbon troppe spese di carreggiamento attenendosi all'antico metodo del letaminare. Esaminiamo adunque a che monti l'incomodo de' trasporti, e quello poscia dell'eccesso di volume e di peso del concio da secoli insegnatoci da STROCIZIO, a fronte di quello da pochi anni famosamente introdotto.

741. Il **trasporto de' concimi** costituisce, gli è vero, un elemento di spesa. Non eccedasi tuttavia nel calcolarlo, come l'agronomo inglese di cui narraí tempo addietro (1). Ponendo egli mente che ridotto il volume del letame, avrebbe scemato anco il dispendio del trasporto, ne fece abbruciare, parte risolvendola in cenere, parte semplicemente in carbone, *n* sperimentò l'effetto in un campo seminato di *turneps* e diviso in 10 porzioni. Con 300 chilogr. di letame di cavallo si produssero 194 chilogr. di *turneps*, mentre soli 250 chil. di letame ridotto in cenere ne fornirono altrettanto, e ridotti in carbone, sino a 206. Quindi l'abbruciamento non solo risparmiò la maggior parte di spesa nel trasporto, ma un sesto eziandio di letame. Se non che, il campo fecondato col letame in natura, ne dimostrò gli effetti anche nel raccolto succedente ai *turneps*: quello cui fu apprestato in cenere o incarbonito, dopo quell'immediata produzione, rimase da concimare di nuovo.

742. I **letami voluminosi e pesanti** per verità cagionano dispendio ed alcune volte riescono affatto disagevoli se la stagione piovosa renda soverchiamente mollicci i campi cui denno applicarsi. Il saggio economo ne terrà conto, ma non creda che quel maggior volume e maggior peso riescano inutili. L'acqua stessa che i Chimici trovano in tanta copia nel letame di stalla, è tutt'altro che acqua pura: *n* il trasporto spesso si eseguisce in epoche in cui non ricorrono faccende campestri d'altra specie. Tuttavolta più innanzi (§ 774) ne apprezzerò il disagio e la spesa.

(1) FELSINEO. Anno 5°, pag. 133 ecc. (24 Settembre 1844).

743. Dal prezzo mercantile dei letami, ingrassi ecc. desumere il loro valor reale, si pare lo stesso che prendere per noto quanto appunto si vuole indagare. A che fine cercare il valore di tali sostanze, se non appunto per trarne guida nella circostanza di doverne comperare? Ma i prezzi del mercato, afferma il GASPARI, risultano dall'esperienza agricola (1). Per lo contrario; dipendono da poca abitudine dei coltivatori nel far calcoli economici (LIBRO IX), in ispecie sull'argomento in discorso, ch'è uno de' più difficili problemi dell'agrologia (2). Nel 1843 comperai guano a Lire 25 ogni 100 chilogr.; del 1855 l'ho pagato Lire 31; del 1854 in primavera lire 34: ora dicesi che ne richieggano lire 40; quale tra cotesti prezzi mercantili il legittimo, rispondente all'esperienza degli agricoltori? A TORINO pagasi letame, tutto paglia con poche egestioni, e quasi indecomposto, Lire 28 ogni mille chilogrammi: in CANAVESE si compera di ottima qualità a sole Lire 15. Non ne debbo io conchiudere che cotesti prezzi, anzichè da intrinseco valore, dipendono da condizioni e circostanze locali e commerciali?

744. Il costo reale del guano, se il commercio troppo avidamente non lo rendesse oggimai inopportuno, recato a LIVERPOOL non ascenderebbe oltre Lire 200 per 1000 chilogrammi, cioè

Spese di estrazione ecc.	Lire 30
» noleggior	» 150
» sbarco	» 20
<hr/>	
	Lire 200

Questo calcolo riferito alla Conferenza Agraria di BOLOGNA sin dal 5 Febbraio 1845 (3) dovrebbe anco ridursi, se veramente le vie di comunicazione in 10 anni fecero alcun progresso. A TRIESTE nell'anno medesimo il PORENTE negoziante lo cedeva al prezzo di fiorini 5 per centinaio di Vienna (Lire 20.70 per 1000 chilogrammi) (4).

745. Il consumo del guano è poscia cresciuto a dismisura in quest'ultimo triennio. In FRANCIA anteriormente alla riduzione del dazio d'entrata, ne acquistavano da 4 a 6 milioni di chilogrammi, quantità forse aumentata d'un terzo dopo il decreto del 26 Gennaio 1852 (5). In INGHILTERRA si eleva alla incredibile quantità di 80, a 100 mila tonnellate, ciascuna di oltre 1015 chilogrammi (6) che al solo prezzo di Lire 2,50 per miriagramma, leva sull'A-

(1)leur prix sur le marché... de leur côté, sont le résultat de l'expérience agricole. GASPARI, ultime parole della lettera citata.

(2) La question des engrais est encore entourée d'une foule de problèmes obscurs. GASPARI, loc. cit.

(3) V. FELSINEO, Anno III, pag. 284.

(4) V. Il Giornale l'Amico del Contadino, n° 45.

(5) Il diritto che si pagava su 100 chilogrammi di guano:

Pe' navigli francesi provenienti da qualunque paese, esclusa l'Europa, da	L. 0,40 fu ridotto a zero.
Pe' detti, provenienti da' paesi d'Europa	» 4,— » L. 2.
Pe' navigli esteri	» 5,— » » 3.

(6) GIRARDIN. Sur les guanos du Commerce. Rapports de la Soc. Cent. d'Agriculture de la Seine-Inférieure, 10 et 24 février 1853.

gricoltura un tributo annuo di circa 25,000,000 di Lire! Si obietterà che quest'enorme consumo dimostra la bontà del *guano*, il quale salì a maggiori prezzi perchè i coltivatori, sperimentandolo, giunsero ad estimarne a dovere l'efficacia. Questa d'altronde concordare colle rivelazioni fatte dall'analisi chimica sulla sua grande proporzione d'*azoto*. Ma risponde forse al tornaconto economico il fatto scientifico dell'abbondanza d'*azoto*, ed il fatto pratico di tanta inchiesta e di prezzo sì elevato? Poco stante il vedremo.

746. Calcolare il letame dal foraggio, porge norma opportuna in molti casi. Le osservazioni del BOUSSINGAULT stabiliscono che per 100 chilogr. di fieno consumato,

Un cavallo rende l'equivalente di chilogr. 51 letame normale secco	
Una vacca lattaiuola	32
Un vitello di sei mesi	40

Questo calcolo, esteso all'altre sostanze componenti il mangime dell'animale, potrà servire di norma nell'amministrazione interna economica del tenimento o podere. Eziandio concorre a definire il massimo e minimo costo del letame prodotto nel fondo medesimo. Che se non istruisce a sufficienza sul valore comparativo del letame coll'altre specie d'ingrassi, tuttavia in pratica offre un dato molto utile: dalle sverne riposte in magazzino e nella tettoia, l'economo saprà dedurre preventivamente quanti miriagramma di sostanze fertilizzanti egli prepara pei suoi terreni: gli basterà di aggiugnere quelle procedenti dalle materie da impatto. Del che meglio più sotto al § 787 e seg.

747. Le materie da lettiera adunque concorrono cogli escrementi a rendere più o meno abbondante e più o men buono il letame; e gli scrittori *georgico-chimici* offrono un calcolo del valore di alcune più nell'uso.

In generale le paglie delle *leguminose* e delle *crucifere* sono più ricche di principii fertilizzanti: ma perciocchè molto acquose, dissecando si riducono a poco; d'altronde, quando ben conservate, alcune di esse sono avidamente mangiate dalle bestie. Per calcolare a dovere il valore del letame, dovendo pur sapere quello di coteste materie da impatto, dalle chimiche analisi si dedurrebbe con sufficiente esattezza, quando non poggiassero unicamente sulla maggiore o minore proporzione d'*azoto*, ovvero non si limitassero ai soli prodotti della incinerazione. Dirò quindi più sotto (Ssz. V) quali dati soddisfino a tali condizioni.

748. Il diverso stato degli ingrassi offre altro elemento che altera sensibilmente il valore de' medesimi. Senza parlare delle adulterazioni e falsificazioni, il tempo e le stagioni concorrono a modificarne gravemente il peso, il volume, le qualità. Valgami un sol esempio sul letame di stalla.

749. Dal letame fresco allo smaltito corre differenza notevole proporzionale al tempo di questa guisa, secondo le sperienze del KOENIG: Risulta dalle medesime, che 100 volumi di letame fresco,

dopo giorni 81 si riducono a 73 circa, onde la diminuzione di 27.	
• 254 • 64 • 36.	
• 384 • 62 • 38.	
• 395 • 47 • 33.	

Vale a dire, perderebbe in volume:

ne' primi	81 giorni, il	0,335	per cento e per giorno
ne' successivi	175 "	0,062	" "
"	150 "	0,015	" "
"	9 "	1,666	" "

Non pretendo che cotesti dati s'abbiano per assoluti: ma dovendo comparare letame a volume, se ne può trar norma, conciossiachè quando si pagasse fresco in ragione di 5 lire il metro cubo,

dopo 3 mesi costerebbe circa	lire	6,85	il metro cubo
" 9 mesi	"	7,81	"
" 13 mesi	"	10,62	"

o in numeri rotondi, il letame di tre mesi si può pagare un terzo di più; di 9 mesi una metà di più; e di oltre l'anno, il doppio, sempre sul dato del volume. Calcolo accettabile quando la diminuzione di volume derivasse soltanto da condensamento delle materie, non da reale perdita di sostanze utili come accade se la detta diminuzione provenga da eccessiva fermentazione e disseccamento successivo. Conciossiachè il letame, nel mentre ha scemato in volume per un terzo o la metà di prima, può nel frattanto aver perduto i due terzi delle sue migliori sostanze, qualche volta acquistare sino una condizione acida, o diresti volgarmente acre, quasi sempre più dannosa che utile.

750. Tutti questi riflessi pratici ancora non condussero a conclusione finale, a definitiva soluzione del Problema. Nè io mi stimo da tanto da rinsegnarla a capello. Il coltivatore per tutte le circostanze ora descritte argomenterà di per sé la necessità della propria sagacia ed abilità pratica nel farne la debita applicazione. Altrimenti, qualunque formola presa in termine assoluto, lo farà incogliere non di rado in grossi errori. Premesso quest'avvedimento, fo passo ad indagare se cotai formola possa rinvenirsi, e di qual modo riuscire applichevole.

[3] Soluzione del quesito.

751. Posto il problema come l'ho enunciato al § 751, ogni speciale coltivazione dichiarerebbe per migliore una speciale qualità d'ingrasso. Volendosi invece contentare di tal formola che renda possibile il giudicare con qualche esattezza del valore comparativo delle tante fatte di sostanze fertilizzanti, converrà scegliere a base il genere di coltivazione più comune, dedicata soprattutto alla produzione di cereali e foraggi. In altri termini, conosciute in complesso le sostanze che coi diversi prodotti della coltivazione ordinaria vengono sottratte al terreno, attribuire alle varie fatte di concio il valore rispondente al modo e grado con cui esse reintegrano il terreno degli enunciati principii. La soluzione del quesito dipende dunque dalla Chimica; ed è veramente in facoltà di questa scienza il risolvere problemi di tal natura. Se non che la Chimica non può as-

segnare all'*azoto*, ad esempio, un valore di 2 lire o 4 il chilogrammo; e così di 3 al fosfato e alla potassa, e via dicendo. La CHIMICA AGRARIA (LIBRO I, CAPITOLO IX) ne ha dato più o meno le tracce per coteste assegnazioni, ed in pari tempo n'ha svelato i principali elementi sia delle piante, sia de' vari letami, ingrassi ecc. L'AGRONOMIA, col soccorso dell'osservazione e dell'esperienza, dee su quelle tracce segnare il cammino più spedito e men fallace alla pratica.

752. Il primo tentativo per apprezzare gl'ingrassi, calcolando anche alcuni altri elementi oltre l'*azoto*, venne offerto non ha guari dal GASPARIK (1), posciachè il BOUSSINGAULT (2) compresa nelle sue analisi anco i *fosfati*. Il commendato GASPARIK estende il privilegio dell'*azoto* e dei *fosfati* eziandio alla *potassa*. Ma dovremo sempre contare per zero il carbonio e le altre sostanze minerali, in ispecie quando avendo già servito alla vegetazione, si trovano certamente in uno stato di attitudine all'assimilazione, diverso da quello in cui stanno nel terreno? Parmi assai più razionale, per comporre di qualche guisa una formola approssimativa, calcolare, seguendo il GASPARIK, *azoto*, *fosfati* e *potassa*, ma in pari tempo gli altri principii, il tutto colle deduzioni più agevoli, e conciliabili colle semplici nozioni agrologiche.

1. Valutazione dell'*azoto*.

753. Le nozioni di Chimica Agraria esposte nel 1° LIBRO al §§ 2850, 2851 e seguenti, ne fecero conoscere l'importanza e la determinazione dell'*azoto* e de' suoi composti, in ispecie coll'*idrogeno*, ossia, per ripeterlo, dell'*ammoniaca*. Ora basti applicare i risultati quantitativi rivelati dalle analisi chimiche, e stabilire confronti pratici cogli effetti anco in comparazione d'altri ingrassi e concimi.

754. Calcolando il solo *azoto*, spesso nel *guano* si rinviene in proporzione del 9,76 per 100 (3). Il letame di stalla ne contiene soltanto, a stima del PAYEN e BOUSSINGAULT, il 0,40 per 100. Dunque chilogrammi 4,10 di *guano* equivarrebbero (in questo limitato rapporto dell'*azoto*) a chilogr. 100 di letame. Assegnando 30 mila chilogr. pel normale governo d'un ettaro, il *guano* corrispondente ascenderebbe a chilogr. 1251. Calcolando a 9 centesimi il miriagramma di letame, ed a lire 3 quello di *guano*, l'economista sagace farà questo conto:

Miriagr.	3000	letame a lire 0,09	importano lire	270
"	125	guano " 3,00	"	369

Maggior dispendio del *guano*, lire 99

(1) Non già nel suo *Corso d'Agricoltura*, ma nella citata lettera al BONAFORS del 1852.

(2) Non nella prima, ma nella seconda edizione della sua *Economia Rurale*.

(3) *Moniteur de la propriété*. Febbraio 1845. Risultato delle analisi del WARRENTHRAPPE e WILL.

Io so bene che l'avidità mercantesca per invogliare i coltivatori, proclama sufficienti per concimare un ettaro soltanto 250 chilogrammi di *guano* (1). Ma questo regge sotto condizione di concimare di nuovo dopo un primo raccolto, mentre quella letaminatura vale per lo intero periodo d'avvicendamento. Che se questo sia quadriennale, appunto replicando quattro volte quella *guanizzazione* di 250 chilogrammi, aumentata sino a 300, coincide col 120 miriagrammi anzidetti.

755. Confrontando il guano da solo, voglio dire scagliendo, come fece il D'ARGENT (2), 4 tavole metriche di terreno, e spargendovi 30 chilogr. di guano, contigue ad altre eguali 4 tavole senza alcun concime, seminatovi il frumento ne ottenne

	Frumento	Paglia
Terreno <i>guanato</i>	Chilogr. 143,5	Chilogr. 165,5
• senz'alcun concio	125	149,5
	<hr/>	<hr/>
Aumento dovuto al <i>guano</i>	Chilogr. 18,5	Chilogr. 16.

Ma il D'ARGENT fece i suoi conti di questo modo:

Dispendio del <i>guano</i>	Chilogr. 30, lire 8, —
Aumento del frumento, chilogr. 18,5,	lire 4,62
• paglie	16 • —,80
	<hr/>
	• 5, 42
	<hr/>
PERDITA in 4 tavole metriche	Lire 2, 58.

Il lettore da sè comprende che bel guadagno avrebbe fatto, sperimentando invece parecchi ettari!

756. Prendasi a norma tuttavia il calcolo del GASPARI. Supponi Lire 1000 il prodotto *netto* del raccolto, e che nell'ingrasso qualunque somministrato, si contenessero 400 chilogrammi d'azoto: il valore x di questo sarebbe

$$x = \frac{1000}{400} = 2,50,$$

cioè di lire 2,50. Ma perchè l'azoto esistente nel terreno, o fornito dall'atmosfera, a stima del medesimo Autore, può coprire le spese, si farà il calcolo sul prodotto *lordo*: ad esempio, ascendendo questo a Lire 1600, avremo

$$x = \frac{1600}{400} = 4,$$

(1) Cenni sull'uso del GUANO. TRIESTE, J. PAPPE e C. tipografi del Lloyd Austriaco, 1843, pag. 50.

(2) MANHAUD. *Monit. de la Propriété*, fascic. cit.

cioè assegneremo all'*azoto* il prezzo di Lire 4. Se non che una stessa quantità di letame o vuoi d'*azoto*, produce assai diversi effetti secondo le varie qualità di terreno, di clima, di lavorazioni ecc. Il letame fornito di 0,40 d'*azoto* per 100, passi tutto per supposito nel frumento contenente (compresa la paglia) 2,62 d'*azoto* per 100, e che vendasi 25 lire ogni 100 chilogrammi. Il prezzo x dell'*azoto* risulterà

$$x = \frac{25}{2,62} = \text{Lire } 9,54.$$

In questo caso, ogni chilogrammo d'*azoto* avrebbe prodotto chil. 38,16 di frumento: invece il GASPARIK non ottenne mai per chilogr. d'*azoto* più di 10 chilogr. di frumento. Quindi la proporzione

$$\div 38,16 : 9,54 :: 10 : x$$

ed

$$x = \frac{9,54 \times 10}{38,16} = \text{Lire } 2,50.$$

Anzi, perciocchè generalmente s'impieghi il letame con assai minor profitto, opina l'Autore medesimo che l'*azoto* venga a vendersi lire 0,85, ipotesi che stabilirebbe l'esigua produzione di chil. 3,40 di frumento per ogni chilogrammo d'*azoto* (1).

757. Un riflesso gravissimo sortirebbe dai calcoli preallegati. L'agricoltura adunque, come si esercita comunemente, sarebbe inferiore a quella razionalmente eseguita :: 0,85 : 9,54. Possiamo ancora pertanto ricavare dalla terra oltre undici volte più che d'ordinario non s'ottiene. Dopo questi riflessi, e passati a rassegna alcuni prezzi di letami in diversi paesi, conchiude il GASPARIK, che vendesi l'*azoto* da lire 1,30 a lire 1,65, e doversene stabilire il *prezzo medio* (non il *valore*) a lire 1,59.

II. Valutazione de' fosfati.

758. La quantità di fosforo soltratta dal terreno, in *fosfato di calce* od in *acido fosforico*, è un fatto abbastanza chiarito nel CAPITOLO della CHIMICA AGRARIA (LIBRO I) e palese al coltivatori che traggono tanto vantaggio dallo impiego delle ossa. Uno de' buoni effetti delle ceneri lisciviali consiste appunto nel rendere, mediante i sali alcalini, più solubile il *fosfato* (3) di cui abbondano (§ 578) e la cui importanza in agricoltura vuolsi dimostrare dallo HUXTABLE di questo modo, oltre quanto n'ho detto al § 755.

(1) Infatti $2,50 : 0,85 :: 10 : x = 3,40$.

(2) Sull'altra proporzione $0,85 : 9,54 :: 1 : x = 11,22$.

(3) BOBIEKRE et MORICE. *Annales Agronomiques*, 1851, pag. 350.

759. Calcolo dell'HUXTABLE
per un podere di 50 ettari, ben coltivato metà a foraggi,
e metà a cereali.

I foraggi dei 25 ettari servono,

quanto a N° 10 ettari per nutrire del continuo a stalla 20 vacche
 • • 15 • per alimentare 75 pecore.

I cereali raccolti negli altri 25 ettari, ascendono in complesso ad ettolitri 560 di frumento.

Ora, il latte dato da una vacca in un anno, compreso il vitello venduto al macellaio, contiene circa 19 chilogr. di fosfato di calce, quale ponno rifornirne 28 chil. d'ossa: perciò in complesso annui chilogr.	560
Li 75 agnelli all'età d'un anno, allevati dalle 75 pecore, pesando 45 chilogr. ciascuno a peso vivo, esportano in ossa . chilogr.	450
Il frumento contenendo in peso un centesimo d'acido fosforico toglie il fosforo di ossa chilogr.	1780

Dunque ciascun anno si estrae in *fosforo* dal podere una quantità
 equivalente ad ossa (1) chilogr. 2790

760. Riparare a siffatto consumo, ecco la teorica conchiusione dello HUXTABLE, il quale ha ragione rispetto al *fosforo*, ed ha torto rispetto agli altri elementi che non considera. Il GASPARIU rintraccia il valore dei *fosfati* nei tre ingrassi già investigati, *Nero di raffinaria* (§ 519 ecc.) *Ossa* (§ 509 ecc), e *Cenerata* (§ 378) e ne risulta che

Comprando *Nero di raffinaria* all'attual prezzo medio di Lire 12 per 100 chilogr. contenenti il 50 per 100 di *fosfato di calce*, questo pagasi Lire 8,50 purchè il 2,50 d'*azoto* che contiene si valuti (§ 756) a Lire 1,50, cioè in complesso Lire 3,75;

Comprando *Ossa*, 100 chilogr. in polvere costano Lire 12, che *acidificate* con 50 chil. d'*acido solforico*, i quali si pagano Lire 7,50, e ne fanno ascendere il costo complessivo a Lire 19,50. Detraendo Lire 7,95 importo di chil. 5,50 di *azoto* che contengono, rimane quello di chilogrammi 57 di *fosfato di calce* per Lire 11,55;

Comprando *Cenerata* a 3 Lire ogni 100 chilogrammi, detratte Lire 0,96, importo de' suoi chilogr. 0,64 d'*azoto*, rimarrà il costo dei 7 chilogr. di *fosfato* che contiene, a Lire 2,04.

(1) MORIDE et BOBIERRE. *Technol. des Engrais*, pag. 179, 180, 181.

761. Riassumendo costerà il

FOSFATO del Nero di raffinaria	(Chil. 50 per Lire 8,50)	— Lire 0,17 per chil.
• delle Ossa	(Chil. 57 per Lire 11,55)	— Lire 0,20 •
• dei Cenerata	(Chil. 7 per Lire 2,04)	— Lire 0,29 •

Il prezzo medio risulterebbe Lire 0,22 il chilogr. (1).

III. Valutazione della potassa.

762. Anco sulla *potassa* non si dimentichino le anteriori nozioni agrologiche (LIB. I, CAP. IX, § 2957 e seg.) Le ceneri contengono il 15 per 100 di sali alcalini, specialmente di *potassa*. Pagandole Lire 6,25 ogni 100 chilogrammi, la *potassa* costerebbe Lire 0,41 il chilogrammo. Però vendesi nel commercio il carbonato di *potassa* circa Lire 1,50 e il protossido di *potassio* Lire 2,20.

Pretendesi che di rado occorra rifornirne il terreno: ma se le ceneri ne contengono quella notevole quantità, esse dimostrano che i vegetabili ne abbondano, giacchè non si può nemmeno accertare se tutti i sali di *potassa* che contengono, si trovino nelle ceneri, stante gli effetti non appieno conosciuti della combustione, ed incinerazione (§ 2987).

IV. Valutazione dell'altre sostanze.

763. Le premesse investigazioni hanno fatto conoscere i prezzi non i valori delle principali sostanze fertilizzanti. I valori si deono diminuire dello importo degli altri elementi non considerati dal GASPARIN. Dalle nozioni contenute nel V LIBRO rilevasi la composizione delle piante constare, oltre l'azoto, di varii principii organici non che di *acido carbonico*, di *cloro*, di *acido fosforico*, di *acido solforico*, di *calce*, di *magnesia*, di *ossido di ferro*, di *manganese*, di *potassa*, di *soda*, d'*allumina*, e di *silice* ecc. Queste sostanze si potrebbero dividere in due categorie: l'una di quelle essenziali a tutti i vegetabili: l'altra, delle essenziali soltanto ad alcune specie. L'*ossigeno*, l'*idrogeno*, l'*azoto*, il *carbonio*, la *silice*, il *cloro*, gli *alcali minerali*, fors'anco la *magnesia* apparterrebbero alla 1^a categoria; alla seconda lo *zolfo*, il *fosforo*, la *calce*, alcuni *perossidi* ecc. Ma tuttora mancano due dati principali: *analisi* compiute per tutte le piante coltivate (non delle sole ceneri): *sperimenti* che dimostrino di quali sostanze può difettare un terreno, senza che ciascuna di esse soffra punto nel suo sviluppo perfetto. Non si può adunque stabilire che qualche arrischiata induzione, ed io m'ho deliberato di proferirne alcuna, posciachè d'allronde il BOUSSINGAULT ne offre questo Prospetto (2). Avvegnachè limitato ai prodotti delle ceneri di poche specie coltivate!

(1) Il GASPARIN calcola come giusta misura valutare lire 0,20 il chilogr. di *fosfato*, e lire 0,414 quello dell'*acido fosforico*.

(2) BOUSSINGAULT. *Economia Rurale* (II Edit.). Tome II, pag. 215.

764. Sostanze minerali sottratte al suolo dalle diverse coltivazioni fatte sopra un Ettaro (1).

NATURA DEL RICOLOTO	RICOLOTO secco	Ceneri in 100 parti del raccolto	Quantità di cenere per Ettaro	ACIDI		CLORO	CALCE	MAGNESIA	POTASSA e Soda	SILICE	OSSIDO DI FERRO, ALLUMINA, ecc.
				fosforico	solforico						
1. Pomi di terra	Chil. 5085	Chil. 4,0	Chil. 123,4	Chil. 13,9	Chil. 8,8	Chil. 5,3	Chil. 2,2	Chil. 6,7	Chil. 65,5	Chil. 6,9	Chil. 18,6
2. Barbabietole	5172	6,3	199,8	12,0	5,2	10,4	14,0	8,8	89,9	16,0	5,0
3. Rape	716	7,6	54,4	3,3	5,9	1,6	5,9	2,5	20,6	5,5	0,7
4. Topinambour	5500	6,0	330,0	35,6	7,3	5,3	7,6	5,9	146,8	42,9	17,2
5. Frumento	1148	2,4	27,5	12,9	0,5	0,0	0,8	4,4	8,1	0,4	*
6. Paglia di frumento	2790	7,0	195,3	6,0	2,0	1,2	16,6	9,8	18,6	152,0	2,0
7. Avena	1064	4,0	42,6	6,4	0,4	0,2	1,6	3,5	5,5	22,7	0,6
8. Paglia di avena	1283	5,1	65,4	1,9	2,7	5,1	5,4	1,8	18,9	26,2	1,4
9. Trifoglio	4029	7,7	310,2	19,5	7,7	8,1	76,5	19,5	84,1	16,4	0,9
10. Piselli concimati	998	3,1	50,9	9,3	1,5	0,3	5,1	3,7	11,7	0,5	tracce
11. Fagioli allo stato normale	1580	3,5	55,3	14,8	0,7	0,1	5,2	6,4	27,1	0,6	id.
12. Fave allo stato normale	2121	5,0	63,6	21,8	1,0	0,5	5,2	5,5	28,7	0,3	id.
	27486	—	1498,4	157,4	41,5	54,1	139,9	78,1	523,5	268,4	46,4

(1) Dedotto l'acido carbonico, perchè, secondo l'Autore, non preesisteva nelle piante, e dee considerarsi quale prodotto della combustione.

765. Chi per supposito adottasse un sistema di rotazione nel quale 10 ettari di terreno venissero successivamente coltivati colle indicate dieci specie di vegetabili, preleverebbe dal suolo ogni anno in sostanze minerali,

Acido fosforico	Chilogr. 157,4
" solforico	41,5
Cloro	54,1
Calce	139,9
Magnesia	78,1
Potassa e soda	525,5
Silice	268,4
Ossido di ferro, allumina ecc.	46,4

766. Supporrò invece un avvicendamento pel quale 5 ettari sieno coltivati a frumento, 2 a trifoglio, 1 ad avena, e gli altri 2 s'impieghino per quell'altre piante, formando una rotazione quadriennale secondo il seguente Prospetto in cui ogni quadratello esprime l'ettaro di terreno.

Anno I.	Anno II.	Anno III.	Anno IV.
<i>Frumento</i>	Trifoglio	<i>Frumento</i>	Pomi di terra Barbabietole Navoni e Topin.
<i>Frumento</i>	Trifoglio	<i>Frumento</i>	Piselli Fagioli Fave
<i>Frumento</i>	Avena .	<i>Frumento</i>	Trifoglio
<i>Frumento</i>	Pomi di terra Barbabietole Navoni e Topin.	<i>Frumento</i>	Trifoglio
<i>Frumento</i>	Piselli Fagioli Fave	<i>Frumento</i>	Avena
Trifoglio	<i>Frumento</i>	Pomi di terra Barbabietole Navoni e Topin.	<i>Frumento</i>
Trifoglio	<i>Frumento</i>	Piselli Fagioli Fave	<i>Frumento</i>
Avena	<i>Frumento</i>	Trifoglio	<i>Frumento</i>
Pomi di terra Barbabietole, Navoni e Topin.	<i>Frumento</i>	Trifoglio	<i>Frumento</i>
Piselli Fagioli Fave	<i>Frumento</i>	Avena	<i>Frumento</i>

Questo avvicendamento ha i suoi difetti: io lo considero soltanto per supposito, allo scopo di valermi delle analisi del BOUSSINGAULT, e perchè serva di esempio al coltivatore onde possa trarne le norme pel calcolo da fare secondo l'avvicendamento da lui preferito. Nel caso da me supposto, il consumo totale pei 10 ettari risulta

Acido fosforico	Chilogr. 172,2
• solforico	• 57,2
Cloro	• 51,5
Calce	• 257,0
Magnesia	• 126,8
Potassa e soda	• 427,5
Silice	• 759,5
Ossido di ferro, allumina ecc.	• 24,6

Queste adunque sarebbero allo incirca le sostanze da richiedere ai letami od ingrassi ecc., salvochè aggiugniamo le azotate e l'acido carbonico. Per ogni chilogrammo poi d'azoto, il letame o altro concio qualunque dovrebbe contenere, secondo i Chimici,

Potassa	Chilogr. 1,30
Soda	• 0,45
Acido solforico	• 0,14
• fosforico	• 1,32
Calce	• 1,14.

Valutando queste sostanze in ragione della quantità che dee accompagnare ogni chilogr. d'azoto, risulterebbero i seguenti valori

Potassa e Soda	Lire 0,37
Acido solforico	• 0,05
• fosforico	• 0,29
Calce	• 0,26

i quali stanno tra loro in proporzioni abbastanza concordi colle accennate, massime sul riflesso che le quantità ritenute come corrispettive al chilogr. d'azoto, non possono essere che approssimative. Oltracciò, considerate in complesso risultano poco maggiori dell'assegnazione di Lire 0,23 che si deduce dal prezzo medio tra quelli assegnati nel successivo § 767. Intorno all'acido carbonico fornito in gran parte dall'atmosfera, soggiugnerò qualche norma più sotto.

767. Ma se si vogliono attribuire valori proporzionali alla quantità sottratta dal terreno mediante la coltivazione, se non assolutamente, almeno proporzionalmente, si ricaveranno i seguenti prezzi nelle due accennate ipotesi:

	(§ 765)	(§ 766)
Acido fosforico	Lire 0,16	Lire 0,17
" solforico	" 0,04	" 0,04
Cloro	" 0,03	" 0,05
Calce	" 0,14	" 0,25
Magnesia.	" 0,08	" 0,13
Potassa e soda	" 0,52	" 0,43
Silice	" 0,27	" 0,76
Ossido di ferro, allumina ecc.	" 0,05	" 0,03

Nel § 761 il calcolo dei *fosfati* conchiudeva a Lire 0,22 il chilogrammo e nel § 762 quello della potassa a Lire 1,50, ma si trattava di prezzi commerciali non di adeguati valori. Considerando poi in complesso questi principil risulterebbero del valore di Lire 0,23.

V. Estimazione complessiva degli ingrassi.

768. Due riflessi occorrono innanzi tratto ;

I° Il *valor reale* d'un ingrasso, concime, o letame qualsiasi, sta in ragione degli elementi che contiene, atti a restituire al suolo quelli esauriti dalla vegetazione delle piante coltivate (§ 751). Non hanno peso quindi le obiezioni fatte contro l'ipotesi del THAER secondo la quale l'esaurimento sarebbe eguale alla sostanza nutritiva contenuta ne' ricolti. Oltrechè non lo supposeva eguale bensì proporzionale, la obiezione sussisterebbe anco per l'*azoto*, rispetto al quale certa porzione viene somministrata dall'atmosfera, ed altra dal terreno mediante i composti ammoniacali. Dunque nello stesso modo che i Chimici vogliono restituito negl'ingrassi alla terra l'*azoto* rinvenuto nei ricolti, del pari si dee estendere siffatta restituzione per l'altre sostanze, in ispecie pei sali minerali.

II° Il *valore comparativo* è l'unico che possa interessare l'agronomo perchè il valor reale essenzialmente dipende dal valor commerciale, il quale varia secondo i luoghi e le circostanze. Hannovi paesi ne' quali pochi anni addietro le Comuni pagavano perchè si menassero fuori delle città letami, scoviglie e immondezze. Ivi l'agricoltore non solo trovava letame per nulla, ma riceveva un compenso che lo indennizzava in parte delle spese di trasporto. Di presente in molte contrade le sostanze fertilizzanti si pagano, come il *guano*, più del prezzo convenevole nella saggia economia.

769. Prima poi di procedere all'esposizione di risultati definitivi, dirò il metodo seguito dal GASPARIK, o meglio da lui proposto per alcune specie di materie fertilizzanti.

LETAME DI STALLA. Per 100 chilogr. consi-

dera . . . chilogr. 0,40 d'azoto . . .	L. 0,60
" 0,20 acido fosforico . . .	" 0,08
Totale tra azoto e fosforo chilogr. 0,60	L. 0,68

GUANO DEL PERÙ. Per 100 chilogr. cal-

cola . . chilogr.	14,37 d'azoto . .	L. 21,55
	" 24,12 di fosfati . .	" 4,82

Totale tra azoto e fosforo chilogr. 38,49 L. 26,37

SANSA DI LINO. Per 100 chilogrammi va-

luta . . chilogr.	6,00 d'azoto . .	L. 9,60
	" 4,90 di fosfato . .	" 0,98

Totale tra azoto e fosforo chilogr. 10,90 L. 10,58

Le quali valutazioni rispondono ai prezzi di L. 1,50 per chilogr. d'azoto; di L. 0,416 per quello dell'acido fosforico; sole L. 0,2 pel chilogr. di fosfato. Ma lo stesso GASPARIIN ne rammenta che 100 chilogr. di frumento assorbono 2,99 d'azoto (1), ed 1,58 d'acido fosforico il quale dà 5,26 di fosfato. Dunque in qualunque concio (ritenuto che lo scopo più comune sia quello di produrre del pane) dobbiamo ricercare azoto e fosfati in proporzione tra loro :: 2,99 : 5,26, ossia :: 100 : 109. Siccome però molto azoto si sperpera, così lo stesso Autore stabilisce che il concio abbia a contenere 400 d'azoto per 109 di fosfato. Io non posso non concludere da ciò che il prezzo del fosfato debba stare a quello dell'azoto almeno :: 109 : 400, e ponendo, per supposito abbastanza accettabile in pratica, il valor del fosfato a L. 0,2, risulterà il valore x dell'azoto da questa proporzione:

$$109 : 400 :: 0,2 : x$$

$$\text{onde } x = \frac{80}{109} = 0,73.$$

o più semplicemente la metà di quello datogli dal GASPARIIN; se non che voglio pure abbondare rispetto all'azoto, ed aumentarne il rinvenuto valore sino a lire 1 il chilogrammo.

770. Ridotte le estimazioni nello accennato modo, il costo, per così dire, normale delle seguenti sostanze, avuto riflesso (nota bene) ai soli elementi azoto e fosforo, riuscirebbe per 100 chilogrammi

LETAME (azoto L. 0,40, acido fosforico L. 0,8)	. .	L. 0,48
GUANO DEL PERÙ (azoto L. 14,37, fosfato L. 4,82)	"	19,19
SANSA DI LINO (azoto L. 6, fosfato L. 0,98)	. . .	" 6,98

Posto ciò, se suppongasi con L. 0,48 pagato l'importo dell'azoto e fosforo di 100 chilogr di LETAME, con L. 19,19 quello del GUANO, e con L. 6,98 quello della SANSA DI LINO, ci restano di sostanze non valutate (sempre pei 100 chilogrammi), nel

(1) Questo benedetto azoto sarebbe soli chilogr. 2,62 secondo l'esposto al § 756. La sconcordanza di questi due dati non fu avvertita dal GASPARIIN, quantunque da lui presi a calcolo a poca distanza l'uno dall'altro nella stessa citata *Lettre à M. BONAFOUS*.

LETAME (detratto azoto e fosforo) Chilogr.	99,40
GUANO	61,51
SANSA DI LINO	89,10.

Perchè le valuteremo noi per nulla? Se somministro a un terreno, prendendo numeri un po' più applichevoli, ad esempio, tanto concio per un egual dispendio di lire 263, a que' prezzi assegnati dal GASPARI, avrò fornito al medesimo:

	Totale	Sostanze pagate	Sostanze per nulla
LETAME . Chilogr.	38825	Chilogr. 232,95	Chilogr. 38590,07
GUANO	1000	„ 384,90	„ 615,10
SANSA	2495	„ 228,90	„ 2266,10

Avrei dunque trasportato nel campo insieme col letame, chilogr. 38590,07, perchè profitti solo di chilogr. 232? = 38, o 39 carrate di 100 chilogr. l'una, saranno tutta sostanza incalcolabile, eguale a zero?

771. Havvi l'acqua, e molta, anzi moltissima, il concedo, purchè s'accordi che l'acqua (§ 742) non è zero, in ispecie quella che soggiornò nel corpo delle piante e degli animali (1). Riducansi nondimeno le sostanze *nulle* anzidette nelle due

	Sostanze pagate. Azoto e fosforo	Sostanze per nulla	
		Acqua	Solide
Chil. 38825 LETAME	Chil. 232,95	25894,94	12695,12
„ 1000 GUANO	„ 384,90	250,—	365,10
„ 2495 SANSA DI LINO	„ 228,90	554,55	1931,77

Escludasi, ad abbondanza, l'acqua da ogni minima valutazione, e le sostanze rimanenti si calcolino pel meschino valore complessivo di centesimi 1,5 ogni chilogrammo; dopo pagati colle prefate 263 lire l'azoto e il fosforo, avremo introdotto nel campo, col LETAME, materiali fertilizzanti per L. 190,42

„ GUANO	5,47
„ SANSA DI LINO	28,97

772. Tra le sostanze disconsiderate, quasi fossero affatto disvalenti, si comprendono poi *potassa, soda, cloro*, e gli altri elementi de' vegetabili. In verità, calcolarli così all'indigrosso com'io propongo, benchè sia minimo, non si pare adeguato il valore di un centesimo e mezzo a fronte di 20 attribuiti al *fosfato*, e di 100 all'*azoto*. Inoltre sarebbe assai più esatto ed utile conoscere le quantità di quella *potassa*, di quella *soda* eco. Ma valgano in mia difesa le seguenti parole del BOUSSINGAULT: *Per ottenere risultati abbastanza esatti con-*

(1) L'acqua viene calcolata in ragione di 66,7 pel *letame*, del 25 nel *guano*, di 13,4 nella *sansa di lino*, secondo i dati risultanti dai Prospetti esibiti dal BOUSSINGAULT. *Econ. Rur. Chap. X (2 Ediz.)*.

verrebbe necessariamente possedere dati in maggior numero e più precisi di quelli che siamo costretti di adoperare di presente. Del resto questa perfezione de' coefficienti appartiene all'avvenire: la scienza agricola ha pressochè tutto da creare. Nè sarà problema di lieve momento anco per l'arte se pervenga a determinare l'origine di tutto il carbonio contenuto nelle piante, del quale certo gran parte si dee all'acido carbonico dell'atmosfera, ma notevol parte eziandio vien fornita dal terreno. Quelle sostanze disconsiderate comprendono molto carbonio, e per cagione dell'accennata incertezza, non mi tolsi l'assunto di scernerle fra l'altre che nol contengono.

773. Secondo il mio concetto, valutando l'azoto a lire 1 il chilogr., i fosfati a centesimi 20, e tutto il resto a centesimi 1,5, risultano

LETAME: azoto e fosforo L. 0,48, acqua 0,0, altre sostanze chilogr. 52,70, L. 0,49	Totale c. s. L. 0,97
GUANO: azoto e fosforo L. 19,19, altre sostanze chilogr. 56,51, L. 0,54	Totale c. s. L. 19,73
SANSA DI LINO: azoto e fosforo L. 6,98, altre sostanze chilogr. 75,70 L. 1,13	Totale c. s. L. 8,11

E si parrà per avventura a non pochi eccessiva l'estimazione del *letame*, esigua quella del *guano* e della *sansa*. Ma rifacendo con questi dati il calcolo esibito nel § 770 su quelli del GASPARI, troveremo rispondere (sulla base di 1000 chilogr. di *guano* per L. 197,50):

LETAME	Chilogr. 20540
GUANO	" 1000
SANSA DI LINO	" 2452

e la mia esperienza dal 1845 a quest'oggi, mi guarentisce della sufficiente esattezza pratica di queste quantità comparative.

774. Un ultimo riflesso sui trasporti modificherà però la nostra specie di tariffa, e diminuirà d'alquanto il valore del *letame*. Desumerò qualche calcolo dal BLOCK. Un cavallo di mezzana taglia attaccato al carrettone percorre, ne' giorni di media lunghezza, 50 chilometri, metà con carico di circa metri cubici 1,25, ossia chilogrammi 900, di *letame*, e metà a vuoto. Il buon *letame* pesa infatti 800 chilogr. per metro cubico, e tengo questa carica per sufficiente quando non si voglia troppo affaticare le bestie. Oltracciò convien supporre carrelloni di ricambio, perchè altrimenti perdesi assai maggior tempo. Anzi il solo cambio del carro carico col vuoto produce ritardo; quindi nel seguente Prospetto la quantità di *letame* condotto non è proporzionale inversamente alla distanza percorsa; e distanza di 500 metri non si fa doppio numero di viaggi che a 600 metri.

Distanze da percorrere	Letame trasportato in un giorno		
	in carri	in metri cubici	in chilogrammi
Da 1 metro fino a 500	22	27,50	22000
„ a 600	15	18,75	15000
„ a 900	12	15,—	12000
„ a 1200	10	12,50	10000
„ a 1500	8	10,—	8000
„ a 1800	7	8,75	7000
„ a 2100	6	7,—	6000
„ a 2400	5 1/2	6,87	5500
„ a 2700	5	6,25	5000
„ a 3000	4 1/2	5,62	4500

775. Alla **distanza** adunque di 3000 metri occorrono quattro giornate di lavoro con due cavalli per condurre circa 20000 chilogr. di *letame*: mentre in un quarto di giornata si possono condurre i 1000 di *guano*. Per cotali riflessi e per quelli del § 795 vuolsi aumentare il valore del *guano* ed altri *concimi* ed *ingrassi* in confronto de' *letami*, *terricciati*, *composte* ed altre specie di *governi* voluminosi e pesanti. Il quale aumento mi pare sufficiente nella misura di L. 0,02 per chilogrammo (1), onde risultano questi valori:

LETAME § 773 L.	0,97	Aumento — per 100 chil., L.	0,97
GUANO „ „	19,73	Aumento L. 1 „	21,73
SANSA „ „	8,11	Aumento „ 1 „	10,11

776. Le **quantità proporzionali**, prendendo a base il costo di L. 217 cui ascenderebbero 1000 chil. di *guano* per questi ultimi riflessi, risulterebbero

LETAME	Chilogr. 22400
GUANO	1000
SANSA	2149

Su tali basi sono ricavati i valori e le relative quantità occorrevoli a un ettaro di terreno, assegnati ne' Prospetti che seguono.

777. Ma in conseguenza di tutti gli allegati riflessi, le cifre attribuite nei medesimi Prospetti assegnano un valore, si noti sempre, comparativo e non reale. Ad esempio, il coltivatore troverà il suo conto nel comperare guano a cent. 30 il chilogr. dove il letame di stallatico si vende 12 a 15 centesimi, non dove il

(1) Non dee sembrare eccessiva la valutazione di lire 0,02 pel trasporto ecc., perchè questo aumento su 1000 chilogr. di *guano* importa lire 20, che deono rappresentare il risparmio di trasporto sugli equivalenti 22400 chil. di *letame*.

vende 7 ad 8. I Prospetti che offro non potevano riuscire quali li avrei desiderati, perchè oltre il richiedere moltissime analisi chimiche, mancano della sanzione suprema di ben fatte, numerose e replicate sperienze. Avendo aggiunto anche il PROSPETTO delle materie da impatto, per eguale motivo vi si trova il calcolo di piante poco usate da lettiera, ■ non quello de' *carici*, *paviere* ed altre vallive tanto acconce a tale uso; e colle quali si compone quel letame veramente meritevole del valore emergente dai seguenti PROSPETTI che sottopongo tuttavia con fiducia al giudizio ed alle prove del coltivatore, convinto, per lunga pratica, del vantaggio ch'esso troverà nella loro prudente e sagace applicazione.

778. Valore comparativo dei Concimi (1).

	In 1000 Chilogrammi				Quantità per Ettaro calcolata		Valore per 100 chil. (2)
	Acqua	Azoto	Acido fosforico	Altri principii	sul solo azoto	sul totale degli elementi	
					Chil.	Chil.	
Escrementi solidi di vacca	859	3,2	1,5	156,5	12,500	5055	2,58
" misti "	843	4,1	1,2	151,7	9,800	4864	2,68
Orine (3)	890	4,4	—	105,6	9,101	5055	2,59
Escrem. solidi di cavallo	753	5,7	3,3	258,2	7,500	4288	3,04
" misti "	754	7,4	3,0	235,6	5,400	4061	3,21
Orine	791	26,0	—	185,0	1,553	2677	4,87
Escrementi di maiale .	840	6,5	5,7	148,0	6,500	4233	3,08
" di pecora .	576	11,1	6,0	406,9	3,600	5300	3,95
Orine dei pubbl. pisciatoi	969	7,2	—	23,8	5,600	4740	2,75
Colombina	96	83,0	48,2	852,8	500	965	13,50
Sterco umano (4) . .	733	4,0	2,5	260,5	9,800	4511	2,89
Polveruzzo di <i>Belloni</i> .	125	38,5	—	836,5	1,055	1856	7,10
" di <i>Montfaucon</i>	414	18,6	14,0	556,4	2,550	2633	4,95
Guano del Perù, importato in Inghilterra .	196	50,0	—	754,0	800	1603	8,13
Id. importato in Francia	113	139,0	—	748,0	285	760	17,02
Id. d'Africa	250	97,4	—	652,6	412	1025	12,71
Guano del § 775 (5). .	250	145,7	116,0	480,3	295	600	21,73

(1) I dati dell'azoto, dell'acido fosforico, dell'acqua e della quantità per ettaro calcolata sul solo azoto, sono desunti dalle citate opere del BOUSSINGAULT e del PAYEN. Quelli dell'altre sostanze, della quantità per ettaro calcolata sul totale degli elementi, non ebe il valore per 100 chilogrammi, si reggono sulle deduzioni premesse dal § 770 sino al 778.

(2) Questi valori sono calcolati coll'aumento delle Lire 0.02 giustificato nel § 773.

(3) Ove manca indicazione d'acido fosforico, deesi attribuire a mancanza d'analisi che ne abbiano constatata l'esistenza.

(4) Solo per mancanza di dati, ommisi il concime *fiammingo* (§ 417) considerato secco, ed altre materie escrementali, come la *Pollina* ecc.

(5) L'indicazione dell'acido fosforico è relativa al fosfato.

779. Valore comparativo degl'Ingrassi (1).

	In 1000 chilogrammi				Quantità per Ettaro calcolata		Valore per 100 chilogr.
	Acque	Azoto	Acido fosforico	Altri principi	sul solo azoto	sul totale degli elementi	
					Chil.	Chil.		Lire
Crisalidi di bachi da seta**	785	19,4	9,3	186,3	2,050	2779	4,69
Sangue secco solubile .	214	121,8	11,1	753,1	325	827	15,75
• liquido de' macelli	810	29,5	2,6	158,9	1,535	2464	5,20
• secco (coagulato e stacciato) . .	735	45,1	3,6	216,3	886	1870	6,97
Ossa disciolte	75	70,2	2,0	852,8	570	1257	10,37
Ossa umide	500	55,1	1,5	645,4	750	1584	8,25
Ossa grasse non disciolte	80	62,2	2,0	855,0	650	1560	9,58
Residui di colla (di pelle e tendini)	336	37,8	1,5	624,7	1,100	1625	9,77
Penne*	129	155,4	152,2	565,4	250	557	24,27
Borra di pelo di bove*	89	137,8	164,0	709,2	290	557	25,40
Raschiatura di corna*	90	145,6	162,6	603,8	280	569	23,76
Goëmon bruciato . . .	38	3,8	1,8	956,4	10,526	5560	3,88
Guaci d'ostrie	179	3,2	5,5	812,5	12,500	3745	3,75
Conchiglie di mare disec.	179	0,5	5,5	815,2	73,073	3746	5,48
Depos. dell'acque di fecol.	99	0,7	0,0	7,3	57,162	6749	2,08
Segat. di legno di quercia*	260	5,4	0,2	734,4	7,400	5581	3,64
Sansa di lino	134	52,0	31,1	782,9	769	1555	9,61
• di colza	105	49,2	36,7	809,1	813	1558	9,60
• di arachide	66	83,5	36,9	813,8	462	1001	13,02
• di madia	112	56,0	31,8	800,2	714	1294	10,07
• di cotone	110	40,2	12,5	857,5	999	1677	7,77
• di camelina	65	55,1	35,7	846,2	725	1288	10,12
• di canapuccia . . .	50	42,1	9,8	898,1	950	1642	7,94
• di faggiola	62	53,1	10,4	894,5	1,208	1846	7,06
• di noci	60	52,4	13,1	874,5	763	1457	9,07
• di papavero	60	53,6	9,5	876,9	746	1440	9,05
• di sesamo	110	67,9	12,1	810,0	589	1244	10,48
Stacciata d'olive**	110	7,5	13,0	869,7	5,417	2865	4,55
Semi di lupino	105	54,9	—	860,1	1,140	1925	6,78

Hannovi in questo Prospetto alcuni valori inadeguati: ma le proporzioni d'acqua, d'azoto e d'acido fosforico conducono agli assegnati numeri, ed il difetto deriva dalle analisi forniteci dai Chimici. Ho distinti coll'asterisco * quelli troppo elevati, e con due ** i meritevoli di maggiore estimazione. Nella pratica i primi si valuteranno un quarto meno, i secondi un quarto di più. Rettificazione agevole ch'io non volli eseguire nel *Prospetto* per non dare valori di certa guisa arbitrarii.

(1) Mancano parecchie sorta d'ingrassi, perchè non trovai dati sufficienti.

780. Valore comparativo de' Letami.

	In 1000 chilogrammi				Quantità per Ettaro calcolata		Valore per 100 chilogr.
	Acqua	Azoto	Acido fosforico	Altri principii	sul solo azoto Chil.	sul totale degli elementi Chil.	
Letame di campagna (1)	667	4,0	4,7	322,3	10,000	13579	0,97
Letame d'alberghi del mezzodì	606	7,9	8,6	377,5	5,100	7669	1,70
Ingrasso flammingo liq.	969	1,9	0,8	28,3	21,000	50146(2)	0,26
Letame de' bachi da seta	143	32,9	39,6	784,5	1,200	2320	6,05
Melma della riviera di Morlaix	37	4,0	6,4	952,6	10,000	6268	2,08
Merl (sabbia marina) .	10	5,1	6,1	978,8	7,810	5872	2,22

781. Valore comparativo d'alcuni ingrassi artificiali.

	In 1000 Chilogrammi				Quantità per Ettaro calcolata		Valore per 100 chilogr.
	Acqua	Azoto	Acido fosforico	Altre sostanze	sul solo azoto Chil.	sul totale degli elementi Chil.	
Ingrasso contenente (3), Nero animalizzato (preparato da 11 mesi) .	230	12,0	150,0	600,0	—	623	20,90
• (detto ingr. olandese)	446	10,9	26,0	517,1	3,700	2660	4,90
Erbe marine animalizz.	441	13,6	26,1	519,3	2,950	2510	5,18
Residui d'azzurro di Prussia (misto a sangue) .	121	24,0	41,0	814,0	1,650	1795	7,26
Nero anim. delle raffin.	534	13,1	7,6	445,3	3,050	3046	4,28
	477	10,6	171,5	340,9	5,800	1250	10,43

(1) Le quantità sembreranno alquanto elevate, ma derivano dallo avere adottata quella di 600 chilogr. di guano per ettaro, e perchè supponesi il letame inaffiato secondo le norme prescritte, e quindi assai pesante. Si rammemori poi, circa al valore assegnatogli, quanto ho premesso al § 777 sulla qualità delle piante ch'io presumo adoperate per lettiera nel comporre il letame meritevole di L. 0,97 ogni 100 chilogrammi.

(2) Sembra esagerata la quantità di chilogr. 50146, ma rappresentano appena chil. 1550 di materia solida.

(3) Quando i 600 chilogr. d'altre sostanze contenessero 200 chilogr. circa di alcali, circa 13 di solfato ecc., forse l'efficacia di quest' ingrasso artificiale pareggerebbe quella dei migliori guani.

782. VALORE comparativo delle Materie da lettiera (1).

	In 1000 Chilogrammi				Quantità per Ettaro calcolata		Valore per 100 chilogr.
	Acqua	Azoto	Acido fosforico	Altri principii	sol solo azoto	sol totale degli elementi	
					Chil.	Chil.	
Paglia di frum. d'Alsazia.	193	2,4	1,7	802,9	6,700	8654	1,51
• vecchia	53	4,9	1,9	940,2	8,200	6618	1,97
• di segala d'Alsazia.	122	1,7	1,3	876,0	25,529	8521	1,53
• di segala dei dintorni di Parigi .	126	4,2	—	869,8	9,500	7580	1,72
• d'avena	210	2,8	1,6	786,6	14,300	8577	1,52
• d'orzo	110	2,3	1,7	886,0	17,400	8048	1,62
Stoppia di frumento . .	76	8,5	5,2	910,3	4,700	5387	2,42
Paglia di piselli . . .	85	17,9	—	897,1	2,223	4162	5,13
• di miglio	190	7,8	—	802,2	5,128	6584	1,98
• di saraceno	116	4,8	—	879,2	8,333	7285	1,79
• di lenticchie	92	10,1	—	897,9	4,000	5548	2,35
Steli secchi di topinamb.	129	3,7	—	867,5	10,800	7807	1,67
Fusti di madaia secchi (dopo fruttificati)	143	5,7	—	851,3	7,010	7085	1,84
Fogliame di pomi di terra	760	5,5	—	254,5	7,272	14486	0,90
• di carote	709	8,5	—	282,5	4,700	10266	1,27
<i>Fucus digitatus</i>	392	8,6	2,9	596,5	4,650	7009	1,86
<i>Fucus saccharinus</i> (secato all'aria)	400	13,8	1,1	585,1	2,890	5668	2,30
<i>Fucus sacchar.</i> (estratto dal mare)	755	5,4	—	239,6	7,400	14649	0,89
Radici di trifoglio . . .	97	16,1	—	886,9	2,480	4454	2,94
Foglie d'acacia	536	7,2	—	456,8	5,547	9027	1,40
Rami e foglie di bosso .	595	11,7	—	595,5	3,418	7407	1,76
Foglie di quercia . . .	250	11,8	—	738,2	3,400	5718	2,28
• di faggio	395	11,8	—	595,2	5,598	6298	2,07
• di pioppo	511	5,4	—	483,6	7,454	10547	1,26

Le buone piante vallive (§ 777) adoperate dai BOLOGNESI e nelle limitrofe Provincie per lettiera, falciate in fiore com'eglino usano, valgono intrinsecamente almeno il doppio delle paglie, stoppie ed altri avanzi di piante che abbiano fruttificato.

Avvegnachè imperfettissimi, questi Prospetti si troveranno in pratica molto meno discordanti da altri esibiti finora da chimici-agronomici scrittori. Oggi pure (2) vo seminando frumento, e in qualche campo estenuatissimo ho fatto spargere Guano (in ragione di chilogr. 500 per ettaro), ovvero Letame (in ragione di chilogr. 12000 per ettaro), e sono convinto che forse il raccolto riuscirà eguale. Ma dopo di esso, il campo letamato non sarà più lo sterile suolo

(1) Le materie da lettiera si sono calcolate in maggior valore rispetto all'altre sostanze valutate lire 0,15 pel loro pregio come materiale da impatto.

(2) 15 Ottobre 1854.

di prima, mentre il *guanizzato* sarà da ingrassare di nuovo. Ho speranza che la CHIMICA AGRARIA potrà un giorno dimostrare con fatti convalidati da larghe e ripetute sperienze,

1° che la composizione chimica delle sostanze fertilizzanti dee concordare colla costituzione chimica de' vegetabili da concimare ;

2° che gli stessi elementi di una data sostanza fertilizzante adempiono al loro ufficio in modo assai più compiuto quando svolti nella decomposizione di corpi organizzati, che non quando provengano da altra sorgente. Acciò mi spieghi con un esempio, altro vale la *silice* recata nel campo dalla paglia ingrediente del *letame*, altro la *silice* costituente minerale del campo medesimo. Diversi gli effetti dell'*ammoniaca* d'origine atmosferica, da quelli dell'*ammoniaca* evolta dall'organismo in putrefazione.

783. La struttura elementare o diversa proporzione dell'*azoto*, *idrogeno*, *ossigeno* e *carbonio*, sembrò a varii Chimici sufficiente per formare un criterio sul valore delle sostanze fertilizzanti. Ne darò esempio d'alcuni *Concimi* ed *Ingrassi*, perchè l'agronomo ne tragga un riflesso ulteriore sull'importanza del *carbonio*. Se 1000 chilogrammi di *Guano* valgono per supposito in numero tondo 220 lire, indaghiamone la parte *organica* e l'*inorganica*. Sia quella analizzata nei finali quattro elementi, e ponghiamo il chilogr. d'*azoto* a 0,50; quello d'*idrogeno* e d'*ossigeno* a 0,05; e di *carbonio* a 0,20, mentre le materie *inorganiche* siano valutate soltanto come l'*idrogeno* e l'*ossigeno*, cioè a 0,05. Ne ricaveremo le seguenti valutazioni (1).

784. Concimi.

	SOSTANZE					Valutar. per 100 chil.	
	INOR- GANICHE	ORGANICHE				Discreti	Normale
		Azoto	Idrogeno	Ossigeno	Carbonio		
GUANO	110	267	39	215	369	22,55(2)	19,97
ORINA UMANA	590	171	39	148	252	16,47	1,64
ESCREMENTI UMANI. .	170	73	67	214	476	15,42	4,62
POLLINA	160	57	56	253	494	14,07	11,25
CACHERELLI PECORINI	310	52	56	198	404	12,50	5,50
META BOVINA	300	52	33	241	394	12,35	1,85
COLOMBINA	160	27	44	268	501	15,73	13,55
FIMO di CAVALLO . .	180	21	33	247	519	15,73	3,59

(1) Le analisi sono tratte dalla citata Memoria dello Scazzi. Suppongo poi le parti d'*azoto* ecc. come tanti chilogrammi, per fine di rendere il calcolo più spedito e intendevole.

(2) Infatti: Sostanze *inorganiche* $110 \times 0,05$ + *Azoto* $267 \times 0,50$ + *Idrogeno* $39 \times 0,05$ + *Ossigeno* $215 \times 0,05$ + *Carbonio* $369 \times 0,20 = 225,50$, che per soli 100 chilogrammi riducesi a 22,55.

785. Ingrassi.

	SOSTANZE					Valutaz. per 100 chil.	
	INOR- GANICHE	ORGANICHE				Disseccata	Normale
		Azoto	Idrogeno	Ossigeno	Carbonio		
RIZZA (§ 527) . . .	25	139	44	205	587	20,06	14,00
PENNA grossa . . .	105	128	61	271	455	17,68	15,91
PELLICINI (§ 539) . .	50	117	56	211	566	18,75	12,12
PENNA minuta . . .	95	107	61	274	463	16,76	13,40
UNGHIA piena . . .	30	101	56	302	511	17,21	13,76
PELO di maiale . . .	90	101	59	250	540	17,64	12,54
UNGHIA vuota . . .	25	96	56	261	562	17,75	14,20
SANGUE	150	96	56	232	466	16,31	3,09
SANSA di Ricino . .	115	64	44	278	499	15,36	10,75
» di Ravizza . . .	100	45	50	303	504	14,49	10,14
» di Ravizza . . .	120	45	53	269	535	14,96	10,47

786. Avendo disposti e i *Concimi* e gl'*Ingrassi* ordinatamente secondo la rispettiva dose d'*azoto*, il loro valore, considerando questo solo elemento, seguirebbe la ragione diretta delle cifre che ne indicano la quantità. Il lettore rileva da sè quanto divariano l'estimazioni che tengono a calcolo il *carbonio*; il quale da solo produce tali differenze, perciocchè le materie *inorganiche*, non che l'*idrogeno* e l'*ossigeno*, si supposero dell'egual valore corrispondente a 0,05. Ma si riguardi da un grosso equivoco: le *valutazioni* anzidette si riferiscono a materiali disseccati, privi quasi totalmente d'acqua. Quindi per farne il computo sul loro stato normale, quali rinvengonsi nel commercio e nell'uso, ponga mente a quanto dichiaro più sotto al § 788 e 789.

787. Le differenti proporzioni tra la sostanza organica e l'*inorganica* non denno trascurarsi, e per avventura taluno potrebbe contentarsi della estimazione fatta su questo unico dato. Suppongasì, ad esempio, 0,05 il valore attribuito alle sostanze *inorganiche*, e 0,25 quello delle *organiche*. Dopo dimostrata la necessità degli alimenti anche *inorganici*, s'obbligherà: per qual ragione valutarli solo il quinto degli *organici*? Perchè le *sostanze organiche* non solo passano in nutrimento de' vegetali, ma, come si rilevò anche nel CAPITOLO IX del I° LIBRO, e fu dal THAER ripetutamente segnalato (1), esercitano sulle sostanze già contenute nel suolo, un'azione che le rende assimilabili dai vegetali. Onde la ragione unica di chiamarle *stimolanti*; aggiunto perciò convenevole alle *sostanze azotate*, non mai alle *minerali*, come, per mio avviso, erroneamente adottarono tanti scrittori agronomici. Ritenute adunque per appropriate quelle valutazioni di 0,05 e 0,25, fatto il calcolo sui PROSPETTI precedenti 786 e 787, ne trarremo

(1) THAER. Princip. rais. d'Agric. Ediz. cit., T. II., § 577 e 579.

Concimi	SOSTANZE		Valore per 100 chilogr.	
	INORGANICHE	ORGANICHE	Disseccata (A)	Normale (B)
			Chilogr.	Chilogr.
GUANO	110	890	22,80 (1)	20,52 (2)
ORINA UMANA	390	610	17,20	1,72
ESCREMENTI UMANI . .	170	830	21,60	6,48 (3)
POLLINA	160	840	21,80	17,44
CACHERELLI PECORINI .	310	690	18,80	7,97
META BOVINA	300	700	19,00	2,85
COLOMBINA	160	840	21,80	19,62
FIMO DI CAVALLO . . .	180	820	21,40	5,28
Ingrassi				
RIZZA (§ 527)	25	975	24,50	17,10
PENNA GROSSA	105	895	22,90	20,61
PELLICINI (§ 539) . .	50	950	24,00	16,80
PENNA MINUTA	95	905	25,10	18,48
UNGHIA PIENA	30	970	24,40	17,08
PELO DI MAIALE . . .	90	910	25,20	16,24
UNGHIA VUOTA	25	975	24,50	19,60
SANGUE	150	850	22,00	4,84
SANSA DI RICINO . . .	115	885	22,70	15,89
• DI RAVIZZONE . . .	100	900	25,00	16,10
• DI RAVIZZA	120	880	22,60	15,82

788. Questo Saggio d'alcuni tra i *Concimi* e gl' *Ingrassi* rivela nella colonna (A) l'errore di chi volesse affidarsi al semplice dato della maggior copia di sostanza organica. Il *fimo di cavallo*, ad esempio, sarebbe superiore agli escrementi di *pecora*, mentre i fatti lo dimostrano tanto inferiore. Ma ciò non accade considerando la colonna (B) delle normali. Sottraendo le quantità d'acqua loro assegnate ne' Prospetti § 778 e § 779, le differenze risultano minori, perchè calcolate di questo modo. Mille chilogr. di *fimo di cavallo* contengono chilogr. 753 d'acqua (§ 778), restano le materie secche 247, che a L. 21,40 ogni 100 chilogr. importano L. 52,85, rappresentanti il totale valore di 1000 chilogr. Ne conchiuderò il prezzo di L. 5,28 ogni 100 chilogr. Similmente mille chilogr. d'escrementi di *lanuti*, secchi riduconsi a chilogr. 424, il cui importo superiormente notato in L. 18,80, monta a L. 79,71, rappresentanti il valore de' mille chilogr.: onde ricaverò il prezzo di L. 7,97 per ogni 100 chilogr. Ecco adunque trovato che in realtà il valore comparativo dello sterco di *lanuti* sta a

(1) Infatti: *Inorganiche* 110 × 0,05 + *Organiche* 890 × 0,25 = 228, che per 100 chilogr. riducesi a 22,80.

(2) Questo *Guano* conteneva appena 0,10 d'acqua.

(3) Vedi § 421.

quello di cavalli :: 7,97 : 5,28, ossia :: 5,98 : 2,63, cioè lo supera più che non risulta dal Prospetto § 778, dove figura :: 5,95 : 5,04.

789. Confermerò adunque, potersi fare qualche uso in pratica del facile metodo di determinare il valore comparativo di una materia fertilizzante, sulla quantità di sostanza organica che contiene, purchè si trovi prima la proporzione d'acqua. Si procura di essiccare a lento fuoco 10 chilogrammi dell'ingrasso da esaminare: rimane, ad esempio 6, dunque conteneva 4 d'acqua. Quel residuo 6 si riduce in ceneri che resteranno, supponi, chilogr. 0,50. Conchiuderò: i 10 chilogr. erano composti di 4 d'acqua, 0,50 di sostanze *inorganiche* e 5,50 d'*organiche* sparite colla cinesazione. Altri 10 chilogr. di altra materia trattati similmente, mi offrono 6 d'acqua e 0,90 di ceneri, e quindi 3,10: ne dedurrò quel primo ingrasso valere, a petto del secondo, :: 5,50 : 3,10. Ripeterò doversi seguire questo metodo imperfettissimo soltanto qualora sia impossibile far di meglio.

790. Per quanto benigno possa essere il leggitore che porga cortese attenzione a questi poveri studii, non dee mancare con tante diverse valutazioni, di richiedere infine quale s'abbia dunque da tenere per men buona, quale per più applichevole nell'atto pratico. Quindi eserciterò la sua sofferenza ancora, ponendo que' diversi valori a riscontro, per le ultime analizzate specie di *Concimi* e d'*Ingrassi*.

Concimi	Valutazioni emergenti dalle Analisi (per 100 chilogr.)	Valutazioni per 100 chilogrammi coi Prospetti		
		§ 778 e 779	§ 784 e 785	§ 787
GUANO	(§ 476) L. 28,—	L. 21,75	L. 19,97	L. 20,52
ORINA UMANA	(§ 470) » 2,15	» 2,75	» 1,64	» 1,72
ESCREMENTI UMANI .	id. » 5,50	» 2,89	» 4,62	» 6,48
POLLINA	(§ 497) » 9,33	—	» 11,25	» 17,44
CACHERELLI DI LANUTI	. . . . .	» 5,95	» 5,50	» 7,97
META BOVINA . . . .	. . . . .	» 2,58	» 1,85	» 2,85
COLOMBINA	(§ 497) » 18,66	» 13,50	» 13,55	» 19,62
FIMO DI CAVALLO . .	. . . . .	» 5,04	» 5,59	» 5,28
Ingrassi				
RASCHIAT. DI CORNA .	(§ 470) L. 14,—	L. 25,76	L. 14,—	L. 17,50
PENNA . . . . .	. . . . .	» 24,27	» 15,91	» 20,61
UNGHIA . . . . .	. . . . .	—	» 13,76	» 17,08
SASSE DIVERSE . . .	(§ 470) » 8,40	» 9,60	» 10,40	» 16,04

791. Quando si rammenti che coteste valutazioni sono comparative, non riusciranno così discordi fra loro come appare a prima vista. Apprendiamo da questo Saggio d'alcuni pochi tra gl'*Ingrassi* e *Concimi*, una estimazione appros-

simativa che ne dimostra quali più s'accostano all'efficacia del *Guano*. Anzichè poi dare i Prospetti 784, 785 e 787 per meritevoli di piena fiducia, gli ho creduto piuttosto utili perchè servano a temperare gl'inevitabili difetti degli antecedenti Prospetti § 778 e 779. Ad esempio, la *Pollina* e l'*Unghia* mancavano in essi; la *raschiatura di corna* e la *penna* vi figuravano a valori troppo elevati, ed a ciò ripara il superiore Prospetto di riscontro.

792. I **prezzi commerciali** però, qualunque sia l'inesattezza delle proferte valutazioni, risultano assai più disparati ed eccessivi, perchè dipendono dalla inchiesta che fanno i coltivatori dei vari paesi, piuttosto d'un ingrasso che di un altro. La *penna grossa* nel Bolognese si paga talora Lire 50 e più ogni 100 chilogr. ed in tanti luoghi del PIEMONTE si getta per nulla. Ma occorre procedere a qualche altro riflesso sulle sostanze fertilizzanti non comprese nelle valutazioni fin qui disputate, e sul modo di applicarle.

793. Sul **valore de' terricciati e composte** non è agevole stabilire dati generici; dipende dal modo di fabbricarli, che può variare in certa guisa per ciascun podere, a seconda dei materiali che il coltivatore trovasi alla mano per impiegarli nella loro confezione. Un *terricciato* di pochi mesi non è bastante smaltito, vuol essere impiegato, rispetto a volume ed a peso, in quantità doppia del *letame di stalla*: quando vecchio e ben maturo, può bastare un terzo, o un quarto meno. La *composta*, in cui abbia prevalso l'impiego delle orine, potrà non di rado pareggiarsi al *letame* ed anche superarlo se nel fabbricarla vi si unì *farina d'ossa*, *cenere* ecc. Avverta però l'agronomo che il *terricciato* ben fatto, se si pesi quando appieno smaltito, gli costerà (tenuto conto dei materiali adoperati, e delle sostanze fertilizzanti unitevi, non che de' trasporti, mano d'opera ecc.), per ogni 100 chilogrammi più delle Lire 0,97 assegnate per valor normale del *letame*.

794. Per **servirsi de' Prospetti degl'ingrassi** quali gli ho esposti, il coltivatore potendo scegliere tra le diverse specie dei medesimi, dovrebbe preferire quelli che più s'accostano nella composizione alla natura degli elementi della pianta cui vuole applicarli. Ma, per la ragione addotta nel § 773, gli accennati PROSPETTI mancano delle indicazioni più particolari, ed allora solo potranno efficacemente servire allo intento, quando la Chimica offrirà speciali analisi per ogni fatta di sostanze fertilizzanti, senza confidare troppo disinvoltamente in quelle sole dell'*azoto* e del *fosforo*. Tuttavia l'agronomo in queste nuove assegnazioni di valori, trova almeno qualche ragguaglio sul complesso delle sostanze dai Chimici nei loro equivalenti tenute per nulla; sperimentando con esattezza, e parità di condizioni, riconoscerà nei PROSPETTI medesimi, una norma pratica che i fatti giustificheranno. Rifletta poi all'altre spese accessorie che alcuni ingrassi richieggono; e si compongono (oltre quelle di trasporto) di *mano d'opera* in diverse faccende che fa d'uopo tenere a calcolo perchè costano tempo e danaro.

795. Le **quali spese di mano d'opera** si distinguono in due categorie.

PRIMA: *rivoltature*, *inaffiamenti*, *copertura di terra*; *macinature* per le ossa, *sanse*, ecc.; taglio in minuti pezzi dei *cenci* ecc.

SECONDA: *distribuzione nel campo e sotterramento*. Il *letame* importa più tempo e cura dell'altre specie di governi, se vuolsi la sua uniforme distribuzione;

lo stesso accade pel di lui sotterramento. Il guano per lo contrario facilmente spandesi nel campo, e con pochissima terra rimane coperto alla sua superficie.

Le mentovate spese sono tali, che nei fondi manchevoli di molto ingrasso, si preferisce talora al letame l'acquisto di sostanze così dette da staja (ad esempio la pollina, colombina ecc.) e da stadera (ad esempio penna, guano, cenci, mass ecc.) perchè i trasporti sul campo, ove questo sia alquanto molliccio, recano pregiudizio alle lavorazioni fatte, se si eseguiscano con carri o barocchi, treggie ecc.: inconveniente anche più sensibile volendo governar prati con letame fresco, o terricciati ecc.

796. Gl'ingrassi artificiali (di cui ho dato cenno al § 701, e una indicazione al § 781 sul valore di alcuni, per offrire le qualità ed i pregi del guano) dovrebbero in analoghe proporzioni contenerne tutti gli elementi. Le analisi esibite nei §§ 467 e seg. possono porgere molta luce per chi voglia cimentare cotesta fabbricazione d'ingrassi che recherebbe sommo vantaggio all'agricoltura ed all'economia di tanti paesi, i quali lasciando nabissare nei fiumi e nel mare immensa ricchezza di materie fertilizzanti, tributano all'AFRICA ed all'AMERICA enormi somme in contanti per acquistar guano spesse volte di qualità men che mediocre, o in varie guise adulterato. Gli agronomi d'ordinario mancano dello spirito sì fecondo d'associazione, onde tanta utilità verrebbe all'agricoltura, a se medesimi, ed alle intere popolazioni agricole. Lasciano alle Compagnie industriali il privilegio di *speculare* anco sugli agricoli negozii. Quindi Compagnie d'assicurazioni sugl'incendii, sulla grandine, sulla mortalità dei bestiami, sulla fabbricazione degl'ingrassi artificiali: tutte Compagnie le quali appunto perchè fanno egregiamente gli affari proprii, fanno pessimamente quelli della povera agricoltura. Sorga una Compagnia d'agronomi (1); si dedichi alla raccolta di tanti elementi fertilizzanti tuttodì sperperati, componendo ingrassi artificiali, non *artificiosi*, e di cui non possa dirsi, ivi *latet anguis* di provvigioni, di brevetti, di speciali indennizzi e simili ingiuste e gravose pretese per reinventare quanto fu cento volte ad inganno del prossimo inventato e spacciato. Essa renderebbe due grandissimi servigii all'agricoltura ed al paese: li doterebbe di enorme quantità di sostanze disperse, formandone nuovi ingrassi, e farebbe discendere i vecchi, non che il guano, al loro giusto valore.

[1] Valutazione interna amministrativa
pel letame prodotto e consumato nel podere.

797. Del letame fatto nel podere generalmente non si tien conto, perchè letame fatto in casa: si applica al canapaio, ovvero al mais, o al prato, e si afferma, la canapa m'ha dato tanta rendita, tanta il prato e via dicendo senza sottrarre l'importo del letame fornitogli, perchè lo strame e la paglia l'ha som-

(1) Non esclude qualche altro individuo non agronomo, in specie se abile fabbricatore di prodotti chimici, purchè non si abbiano per iscopo il mercanteggiare delle azioni, i dividendi e simili giuochi mercantesci che ingrassano alcuni cresi colla rovina di molti onesti, e conseguente inferiorità della merce a danno di chi n'abbisogna.

ministrata il podere, l'egestioni son quelle del bestiame della stalla ecc. Il frumento quasi sempre si semina senza concio, o gli tocca appena il residuo di quello dato al *maïs*, alla *canape*, ecc. E nondimeno al frumento si dee quella maggior produzione di canapa e di *maïs*, perchè da lui la paglia onde il letame da quest'ultime piante goduto. Lascierò questi poco savii economi alla loro neghienza, ma come soddisferò alla ricerca dei più solerti per sapere di qual modo debbono apprezzarlo questo letame, produzione del fondo, e in parte dovuto alle loro cure nell'aumentarne la quantità e l'efficacia?

798. Le valutazioni addietro esposte del **letame**, sono comparative. Ma lo stesso letame nelle varie stagioni variar dee di valore. Un carro di concio del peso di 2000 chilogrammi che abbia 0,60 d'acqua, non equivale forse a 4000 chilogrammi con 0,80 d'umidità? Se il letame di cavallo ha 0,57 di azoto per 100 chilogrammi, ed il bovino abbia solo 0,52 d'azoto, dal provento del campo governato con 10000 chilogr. di letame di cavallo debbo fare la stessa sottrazione come se n'avesse avuto altrettanto del bovino? Volendo procedere rigorosamente, sarebbe necessario, secondo il GASPARIK,

1° conoscere quant'azoto contiene il letame;

2° quanto ne contiene il foraggio onde quel letame;

3° quanto vale nel mercato locale un chilogrammo di carne od un litro di latte;

4° ritenuto che occorra tanto foraggio da contenere grammi 200 circa d'azoto (all'ingrosso 17 chilogrammi di fieno) onde produrre un chilogrammo di carne, ragionerai di questa guisa. Conosciuto il prezzo dell'azoto del fieno, egual valore avrà l'azoto del letame che ne deriva. Il prezzo del fieno l'avrai dal mercato vicino, deducendolo da quello della carne o del latte. Ho detto occorrere tanto fieno ch'abbia 200 grammi d'azoto, onde produrre 1 chilogr. di carne; se il valore di questa suppongasi mezza lira, dunque un chilogr. d'azoto del foraggio ed in conseguenza del letame, costerà Lire 2,50. Se il letame contiene 0,58 d'azoto, il suo valore lo ricaverai da

$$1 : 2,50 :: 0,58 : x$$

ed $x = 0,95$; cioè 95 centesimi di Lira sarà il valore di 100 chilogrammi di letame.

799. Alla produzione di un litro di latte, per ragioni da dire in altro luogo, si calcola corrispondere il consumo di chilogr. 4,5 di fieno. Supponi quel litro di latte valere 10 centesimi; 100 chilogr. di fieno costeranno L. 2,22. Contenendo esso 1,15 d'azoto per cento, il chilogrammo d'azoto del fieno e quindi di quello del letame risulterà Lire 1,91. Dunque se il letame abbia 0,40 d'azoto, il suo valore risulterà da

$$1 : 1,91 :: 0,40 : x$$

onde $x = 0,76$: cioè in questo caso il letame costa centesimi 76 di lira ogni 100 chilogrammi.

I difetti di queste estimazioni riferisconsi sempre a quella esclusiva considerazione dell'azoto (§ 750). Allo incirca i calcoli sono quelli esposti dal GASPARIK, il quale apprezzando le difficoltà di cotesto metodo da lui chia-

mato rigoroso (e lo sarebbe solo quando tutti gli elementi oltre l'azoto tenesse a conto) propone altri due metodi approssimativi sempre basati sull'azoto.

800. Il metodo più semplice consiste nel pesare ogni volta il letame quando si conduce nel campo, semprechè si abbia la previdente cura di pesarlo anche prima, cioè quando dalla stalla si ripone nel letamaio. Per capo separato il letamaio abbia il suo carico e discarico, e si assegnino tre valori; uno al letame *fresco*, com' esce di stalla: il secondo al letame fatto, o vuoi *ben condizionato*: il terzo a quello molto *smaltito*. Supponi 1000 chilogrammi di letame fresco; nell'atto del trasporto sul campo, allo stato convenevole o ben condizionato, risultano chilogrammi 800, laddove altri 1000 chilogrammi condotti via molto più tardi rimangono soltanto chilogr. 600. Non devi determinare, ad esempio, pel primo un valore di 80 centesimi ogni 100 chilogrammi, onde il secondo costi Lire 1, il terzo Lire 1,33: devi stabilire il prezzo su quello in istato normale o vuoi *ben condizionato*, poi da quello ricavare il valore sia del *fresco* che del più *smaltito*. Ad esempio il *normale* può apprezzarsi lire 0,97 ogni 100 chilogrammi (§ 780); allora il *fresco* o recente si valuterà lire 0,77 e lo *smaltito* costerà lire 1,21.

Ma quale sarà il valore del letame normale? È impossibile fissarlo genericamente, oltre quel prezzo comparativo assegnato al § 780. D'anno in anno variano i prezzi degli strami, delle paglie, dei fieni ed altri foraggi, come variano quelli del frumento, della canapa ecc. Col variare di questi prezzi, se vuoi regolarti sul calcolo dell'azoto, varia anche il prezzo dell'azoto. Dunque devi modificare quel comparativo prezzo del Prospetto § 780, elevandolo o diminuendolo colle cautele, e sagace apprezzamento di circostanze, che verranno a sufficienza pel XVI Libro specificate.

CAPITOLO IV.

DEL SOVERSCIO.

SOMMARIO. — SEZIONE I. Quale l'utilità del soverscio. — Sez. II. Quali le pratiche generali d'esecuzione. — Sez. III. Particolari sulle diverse piante usate da soverscio.

801. Italiana, antichissima pratica è il *soverscio*; faccenda campestre utilissima, la quale consiste nel seminare vegetabili, e giunti all'opportuno sviluppo sotterrarli per fertilizzare il terreno (1). PALLADIO pel mese d'Agosto prescrive « In questo mese e tempo si rifà la vigna, cioè seminando nel jugero

(1) La fava si seminava, e poi mescolavasi in erba col terreno dagli antichi MACEDONI e TRASSALI, come narra l'OLIVIERA de SERRÈS.

« tre moggia o quattro di lupini; e poi al tempo suo gli vi sotterrerai entro. Imperocchè altro letame non è convenevole alla vigna » (1). COLUMELLA soggiugne singolare avvertenza che più sotto riporterò (2). CRESCENZIO infine (3) lo descrive in termini espliciti ed estesi ad altre piante oltre il lupino, con indicazioni pure da rimemorare.

802. L'ordinamento del Capitolo dipende da tre sommarie ricerche; 1^a Quale l'utilità; 2^a Quale il miglior modo di eseguire il soverscio; 3^a Quali le piante da ciò. Quindi

SEZIONE I^a Quale l'utilità del soverscio?

» II^a Norme e pratiche generali d'esecuzione.

» III^a Piante usate od atte da soverscio.

Niuno quanto il GIBERT (4) seppe apprezzare e celebrare i pregi di questa pratica giovevolissima. Senza pretendere con lui, di risparmiare con essa compiutamente la somministrazione dei letami, avremo campo di ravvisare nel soverscio uno dei migliori ingegni per supplire alla scarrezza de' medesimi, e supplirvi con ispeciali proprietà che l'altre maniere di fertilizzare il terreno, poco o punto non posseggono.

SEZIONE I.

Quale l'utilità del soverscio?

803. Ricolto soprammercato, o vuoi *furtivo*, come lo chiamano i FRANCESI, è quello che conseguesi tra due raccolte ordinarie. Ad esempio, falciata la messe, succede la vegetazione del trifoglio che taluni conservano solo fino all'epoca dei lavori pel mais. Alcuni non avendo seminato il trifoglio tra il grano, tagliato questo, seminano e raccolgono mais quarantino, o fagiuoli, ovvero miglio, o altre piante da falciare in verde, o altri vegetabili come sarà detto a suo luogo. Tra il ricolto del frumento, e la semina de' marzenghi, corrono alquanti mesi d'estate, e tutto l'autunno (senza contare l'inverno); ma il saggio economo non isgrasserà sempre il terreno con quei ricolti soprammercato; intendendo a migliorarlo, s'appiglierà secondo le circostanze in ispecie della stagione, a diromperlo per bonificarlo coll'estiva lavorazione, ovvero per fecondarlo eseguendovi il soverscio. Dal fin qui detto, comprende subito il lettore che la semina e sotterramento delle piante da soverscio, per fondamentale prin-

(1) Volgarizzamento del Tratt. d'Agric. di M. T. E. PALLADIO, Libro IX, Capitolo III. *Hoc tempore* (così il testo) *si terra exilis in vinea est, et vinea ipsa miserior, tres vel quatuor lupini modios in jugero spargis, atque ita occabis. Quod ubi fructificaverit, overtitur.* PALLADIUS RUTILIUS, *De Re Rustica*, Lib. IX, Tit. II.

(2) COLUMELLE. *De Re Rustica*, Lib. II, Cap. 16.

(3) CRESCENZIO. Libro I, Capitolo XII.

(4) GIBERT. *Del soverscio e nuovo sistema di coltura fertilizzante, senza dispendio di concio.* TORINO 1819.

cipio economico dee eseguirsi nell'intervallo di tempo che corre tra due raccolti ordinarii. E trovasi praticato anco un metodo più ingegnoso che ha i suoi difetti ed i suoi pregi (§ 829). Non è dunque il *soverscio* faccenda da compiere così a casaccio: ha i suoi principii, le sue norme, le sue regole; ed io non mi rattengo dall'esporle almeno di breve, appunto perchè i più celebri moderni Autori troppo di volo o poco favorevolmente se ne intrattennero (1).

804. Distinguo adunque il mio subbietto in 2 parti.

[1] D'onde l'utilità del *soverscio*?

[2] Quali l'obbiezioni o i difetti di questa pratica?

Quasi ovunque in ITALIA si fa *soverscio* o d'una pianta, o d'un'altra: non per questo disconviene indagare i principii d'una pratica, di cui disse il TANARA « questo è il più gentil modo d'ingrassar terreno che si ritrovi » (2) e dovea soggiugnere, il più economico.

[1] D'onde l'utilità del *soverscio*?

805. **Sotterrare una pianta** si parrà forse a taluno, quanto restituire al terreno gli elementi ch'essa n'avea tolti per vegetare; quanto aver perduto la semente impiegatavi, e i lavori della seminazione e del sotterramento. L'esperienza da secoli ha dimostrato il contrario; ciò basta pei villici che ne seguono la pratica, non per l'agronomo cui della pratica interessa saper la ragione. Altrimenti gli accadrà come a que' rustici, pei quali le buone pratiche, perciocchè mal note e peggio applicate, non rade volte riescono sterili degli effetti sperati.

806. **Trar letame dall'aria** può volgarmente dirsi lo scopo del *soverscio*. Le piante, dono in parte del suolo, in parte dell'atmosfera: quindi sotterrandole, restituiscono al terreno quant'esso ha loro fornito, e quanto hanno raccattato dall'aria (3). La quale non senza ragione chiamai mare atmosferico (LIBRO I, § 2844) perciocchè immenso serbatoio di principii fertilizzanti. Avvegnachè non sieno direttamente in potestà del coltivatore; avvegnachè non possa egli agguantarli, rammucchiarli, e caricarli nei suoi veicoli per trasportarli nel campo; avvegnachè, per dirlo col FOUQUET (4), non sieno palpabili, maneggevoli come gli altri ingrassi, e letami, l'esistenza loro non è solo argomentata dalle investigazioni premesse nella CHIMICA AGRARIA (LIBRO I, CAPITOLO IX); il sin qui detto intorno le lavorazioni ne fa certa fede, l'esperienza d'ogni giorno il riferma, e gli studii meteorologici del II LIBRO ne porgono manifesto convincimento.

(1) Il BOUSSINGAULT vi consacra appena poche linee (*loc. cit.*, Tom. I, pag. 734). Il GASPARIN non ne apprezza tutto il valore, come si può riconoscere da quanto ne dice nel suo *Cours d'Agriculture*, Tom. I, pag. 609.

(2) TANARA. *L'Econ. del Citt. in villa*. Ediz. cit., pag. 364.

(3) Il MAGNAB, lo HARTIG ecc. accordavano il potere assorbente alle sole parti sotterranee; il MACAIRE, e in qualche modo il THAER, soltanto alle radici.

(4) FOUQUET. *Traité élémentaire des engrais* ecc., I^{re} Partie, § 1.

807. Le piante danno alla terra più che non ne ricevono: sentenza tra le più belle dimostrate dal LIEBIG. Come viene accertato nel V LIBRO seguendo il parere del MALPIGHI, del SENNEBIER, del PRIESTLEY, dello INGENHOUTZ, del SAUSSURE, del GRISCHOW (1), eccedevano gli antichi nel supporre che i vegetabili traessero dal terreno tutta la loro nutrizione; eccedono quei moderni i quali stimano che la ricavino interamente dall'aria (2). Ma osservazione pratica importantissima per l'agronomo, sia questa. L'aria più o meno è pronta a cedere alla pianta quanto le occorre: questa però non gliene richiede che in proporzione della quantità fornita dal terreno. Mi spiego, perchè considerazione gravissima. Seminando *fave*, ad esempio, o *colza*, esse riusciranno più rigogliose nel terreno concimato: dunque se nel terreno magro raggiugnessero crescimento di 10, e nel pingue di 20, nel primo caso avrebbon tratto per supposito 6 dal terreno, e 4 dall'aria; nel secondo 12 da quello e 8 da questa. Col *soverscio* il terreno ricupera quel 6 e quel 12: ma l'aggiunta di sostanza fertilizzante nel terreno magro risulta di 4, e nel grasso di 8. Si riguardi adunque l'agronomo dal praticare il *soverscio* in terreni disadatti o stepeuati (in fuori dei casi eccezionali di cui al XXVII LIBRO) e almeno non ne sperì gli effetti che otterrà dal rigoglioso *soverscio*, non manchevole nel terreno approntato a dovere.

808. La pianta sepolta-viva, per così dire, tutta si muore e scompone entro la terra che inghiotte ogni di lei sostanza per cederla al mirabile imperio della vegetazione successiva. Potrebbe taluno richiedere: non riuscirebbe egli più vantaggioso il successo, quando per *soverscio* s'adoperassero piante della specie di quelle ch'hanno da profittarne? A questa ricerca soddisferò con due risposte; l'una relativa all'aspetto fisiologico, l'altra emergente dalle condizioni pratiche del *soverscio* medesimo.

809. I. L'assimilazione de' principii nutritivi accade nelle piante col concorso dell'azione dei principii medesimi (LIBRO V, CAPITOLO IV) inquantochè le *sostanze azotate*, ad esempio, agevolano alla pianta l'apprensione delle sostanze minerali; e la mancanza per converso di queste, renderebbe il vegetabile assai meno idoneo all'assimilazione di quelle. Oltracciò la presenza della sostanza organica nel terreno rende solubili (LIBRO I, § 3347) materiali che trovansi nel medesimo, ma inefficaci, insolubili. Col *soverscio* adunque si procaccerà di accrescere la massa delle sostanze azotate, 1° perchè le minerali non può la pianta ricavarle che dal suolo medesimo, e restituirle senz'aumento; 2° perchè l'altre sole che la vegetazione agguanta dall'atmosfera, formano quell'addizione onde il *soverscio* feconda il terreno. Le *graminacee* abbondano relativamente di sostanza minerale, e *soversciando*, ad esempio, frumento o segale nei primordii del loro sviluppo, sotterreremo con essi poco più che terra ed acqua. La struttura carnosa e succosa degli steli e foglie delle *fave*, dei *colza* ed altre *leguminose*, oltre la rispettiva maggior ricchezza di sostanze azotate, reca al terreno permeabilità, sofficienza e pinguedine.

(1) Tale pure l'opinione del BOUSSINGAULT nella *Mém. sur les Assolements*. Ann. de Chimie, Tom. I, pag. 208.

(2) Eccessi condannati anche dal BERZELIUS. *Rapp. Ann. sur le progrès de la Chimie*, 1843.

810. II. L'economia del soverscio consiste nello impiegare piante le quali abbondino di principii azotati, ed inoltre

1° portino semente che consti di minuti granelli, onde occupare lo spazio maggiore di terreno col minore possibile dispendio di semente;

2° germoglino agevolmente, e felicemente nell'epoche dagli altri lavori prefinite; quindi sieno adattate alla natura del terreno;

3° acquistino il massimo erbaceo sviluppo in breve tempo.

Nè il *frumento*, nè il *maïs*, nè la *canape* producono in pari circostanze di stagione e di tempo la succosa massa erbacea che in eguali condizioni dispiegano la *fava* il *colza* ecc. Ma questi riflessi economici meglio si apprezzeranno nel far menzione di ciascuna pianta in particolare; e verrà manifesto perchè la *segala* tanto celebrata dal GONBERT per ottima da soverscio, non sia più da veruno, ch'io mi sappia, a tale oggetto coltivata.

[2] Osservazioni ed obbiezioni.

811. Preferire il foraggio al soverscio, sarebbe consiglio del GASPARI. Così appunto mi replicavano alcuni villici, allorchè trovando nelle greppie *fave* apprestate al bestiame, raccolte qua e là tra quelle cresciute da soverscio, io li rampognava affinchè se ne astenessero. E soggiugnevano eglino, rimutare egualmente in ingrasso quelle *fave*, perciocchè dai bovi che le mangiavano, restituite in letame. Ma il fatto non risponde a capello a cotesta osservazione, comechè non priva di qualche fondamento. Il letame prodotto la mercè del consumo dell'erba da soverscio, non servirà per quella pianta cui questo dovea profittare. Oltracciò il vantaggio procacciato dal soverscio al terreno, è di lunga mano maggiore di quello attendibile dal letame derivato dal consumo di quel soverscio adoperato per foraggio. E l'esperienza il dimostra:

812. In primo luogo; se per intemperanza di clima, il gelo spenga e prostri sul campo, ad esempio, la *fava* prima di poterla sotterrare, tutti i coloni ancor più zotici del BOLOGNESE conoscono poco o niun vantaggio recare i di lei residui alla canapa succedente, in confronto del sotterramento eseguito finchè verde era quella e rigogliosa. A maggior ragione quando distrutta e consumata in parte nell'alimentazione del bestiame, i residui che passano in letame a poco montano, in ispecie astrazion fatta dalle materie da impatto cui si cominischiano.

In secondo luogo; la stupenda vegetazione delle piante coltivate succedenti al soverscio, ne accertano di un particolar modo d'azione con cui il vegetabile sepolto vivo, spegnendosi e disorganizzandosi, apparecchia sì appropriata e feconda nutrizione ad altre generazioni di vegetabili, che queste ne vantaggiano come di pingue concimazione molto superiore all'equivalente di letame che desse piante da soverscio, convertite in foraggio, avrebbero potuto somministrare. Arroge la cresciuta permeabilità del terreno, nel quale quasi ogni particella minerale vien a contatto di una particella vegetale: arroge quella sofferenza che il suolo ne acquista e tanto gli giova nella invernegna ed umida stagione: arroge quel doppio ufficio di acconciamento e di concio cui adempie il soverscio; e conchiuderai che il raziocinio quanto i fatti, a ragione lo procla-

mano fra i più fruttuosi e mirabili ingegni del coltivare onde si profitta di alcune specie di vegetabili più col soterrarli che facendoli consumare dal bestame.

813. Perdonsi raccolti e lavori che insieme ammontano a maggior somma che non importerebbe il dispendio del letame equivalente al *soverscio*. Obbiezione in parte giusta del GASPARIK cui risponderò poco stante (§ 819 e 828) se non basti il premesso al § 803. D'altre non saprei intrattenermi, perchè di lieve momento o di per sè insussistenti.

814. Utile a tutte le piante riesce poi il *soverscio*. Non solo l'*erbacee*, annue e bienni, ma le *arborescenti ed arboree* eziandio ne fruttificano. Le giovani piantagioni, gli stessi vivai, i giovani frutti, gelsi, vigne, olivi, tutti con risparmio di ragguardevole quantità di letame, si governano col *soverscio*. Anche i prati artificiali, in ispecie le *mediche*, giova col medesimo apparecchiarsi, siccome è da vedere nel XXII LIBRO. Fo dunque passo, senza ulteriori difese e commendazioni, alle pratiche d'eseguimento.

SEZIONE II.

Norme preliminari d'esecuzione.

815. Ad ogni pianta la sua coltura: precetto altrettanto vero che antico; e vale eziandio se la pianta non si coltivi a scopo di produzione di fiori o di frutti, ma quando pure si destini ad essere nel più bello della sua fioridezza, spenta e sepolta. Tuttavolta hannovi norme generiche applichevoli a tutte ed io le distinguerò per due modi

- [1] Quali l'epoche del seminare e del soversciare,
- [2] Quali le pratiche generiche d'esecuzione.

Non accennerò guari alle qualità de' terreni, perchè tra le varie fatte di piante usate da *soverscio*, saranno da prescegliere le più adattate o confacevoli alla natura di essi.

- [1] Quali l'epoche della semina e del sotterramento.

816. Epoca della seminagione. A due condizioni abbiassi riguardamento nell'eseguire la semina delle piante da *soverscio*, 1° al tempo impiegato da ciascuna di loro nel germogliare, crescere, e montare in flore; 2° all'epoca in cui vuol essere seminata la pianta pel cui profitto si fa il *soverscio*. Ad esempio il lupino si semina in agosto, onde tra 'l fin di settembre o il principio d'ottobre sia in flore, e sotterrandolo succeda immediatamente la seminazione del frumento. Se tu ami *soversciare* il lupino a vantaggio della canapa, o del gran-turco, ove il clima non l'avversi, lo seminerai nell'autunno, per sotterrarlo o fin di marzo, o a principio d'aprile. Dunque, come dissi, vegeta la pianta da

soverscio nei primi o negli ultimi mesi dell'intervallo di tempo che trascorre tra due raccolti. Ma la seminagione che succede alla messe del frumento vuol essere fatta agguantando il momento favorevole (sia poi in luglio o in agosto) di una pioggerella, pronuba di prospero germogliamento.

817. Epoca del sotterramento. Dissi poco dianzi, doverci sotterrare la pianta quando monta in fiore. Le nozioni del V Libro dimostrano avvenuto in quell'epoca il massimo crescimento dei vegetabili, almeno per la maggiore parte delle specie coltivate, conciossiachè non poche fioriscano e fruttifichino proseguendo a crescere e sviluppare altri fiori ed altri frutti. L'epoca più vantaggiosa quella sarebbe in cui le parti erbacee della pianta da *soverscio* cominciano a cedere la propria sostanza a vantaggio del loro seme, lo che accennano col perdere quel verdeggiare, quella freschezza d'altronde ben nota al pratico, il quale insomma saprà cogliere il momento del massimo sviluppo della pianta per sotterrarela. Momento tuttavolta subordinato spesso alla stagione ed all'urgenza delle campestri faccende.

[2] Quali le norme generali d'esecuzione.

818. I miglioramenti eccezionali occorrevoli nelle circostanze da investigare nel Lib. XXVII comprendono alcune volte l'uso del *soverscio*. Ritengo anzi il GASPARIK unica risorsa gl'*ingrassi verdi* (così chiama egli il *soverscio*) per le terre infeconde prive di pastura per gli animali, e dove non si possa comperare alcuna sorta di concio, nè rammucchiare masse di vegetabili spontaneamente cresciuti. Quivi, dopo sperimentate quali meglio riescano, apparecchiato il terreno, seminansi le piante più adatte, e quando sieno in fiore si *rotolano* e si seppelliscono. Se la seminagione si esegui nella primavera, gli si fa succedere, favoreggiando la stagione, altra pianta miglioratrice autunnale; e se il fogliame di questi raccolti fu poco abbondante, si torna da capo nel seguente anno, finchè l'erbe medesime col loro vigore comprovino un miglioramento avvenuto nel terreno. Questo metodo però costa caro, a stima del GASPARIK, e verifica l'affermazione del RIEFFEL (1) essergli costato il buonificamento delle sue lande tutto quello che, migliorate, valevano. « Bandite adunque l'illusione, prosegue il georgico francese, l'ingrasso verde non è un dono della Natura; essa pure *vende* » di frequente *ciò che credesi da lei regalato* » (2).

819. La perduta rendita e le incontrate spese oltrepassano il più di sovente il valor capitale del fondo. Quest'obbiezione, già richiamata col § 813, potrà sussistere per que' casi eccezionali da prendere in esame nel citato Libro XXVII. Ma nel *soverscio* italiano ordinario, non havvi nè *perduta rendita*, nè *speciale dispendio*, se n'ecceitui quello de' semi dell'erbe da *soverscio*. Non *perduta rendita*, perchè il *soverscio* occupa il terreno nell'intervallo di tempo che corre tra due raccolti (§ 803). Non *speciale dispendio*, perchè il *dirompere, ritagliare, maturare* ecc. sono lavori egualmente da fare per apparecchiare il terreno al successivo raccolto. Il *soverscio* delle fave pe' canapai il

(1) RIEFFEL. *Agriculture de l'Ouest*.

(2) GASPARIK. *Cours d'Agriculture*. Tom. I, pag. 610.

proverà poco stante. E dimostrerà inoltre, insieme con quello de' lupini, che il *soverscio* come l'usiamo in ITALIA, anzichè un dispendio, equivale alla somma che importerebbe la metà della concimazione ordinaria.

820. Le pratiche d'esecuzione quanto alla semina, verranno or ora chiarite nel discorrere di ciascuna pianta. Quanto al sotterramento, si eseguisce di più modi, col *vangare*, coll'*arare*, col *ravagliare*, a seconda del più o men perfetto lavoro con cui vuolsi approntare il terreno per la pianta in cui pro fu destinato il *soverscio*. Il tagliare, lo schiacciare, il rammucchiare nel solco le piante onde meglio il terreno le ricopra, varia secondo la natura e crescimento di ciascuna di esse, come più sotto verrà palese.

SEZIONE III.

Piante da soverscio.

821. Il sotterramento de' vegetabili in fiore, espressamente coltivati per governo de' terreni, costituisce il vero *soverscio*. Per analogia d'effetti vi si collegano il sotterramento delle *stoppie*; della *colica* de' prati; dell'*eriche* ed altre piante nel dissodamento delle *lande*; de' *fusti* ed altri residui di raccolti ecc. Distinguerò quindi la SEZIONE in tre ARTICOLI.

ART. I. Soverscio di piante seminate;

- II. Soverscio di avanzi vegetali;
- III. Soverscio di piante perenni.

Il *primo* comprende il vero *soverscio* italiano di piante espressamente coltivate. Il *secondo* si riferisce al sotterramento di *stoppie*, *fusti* ecc. Il *terzo* a quello della *colica* de' prati ecc. Questi due ultimi sono soverscii di certa guisa eventuali, imperfetti, e la proposta distinzione trova il suo fondamento nella diversità d'effetti dai tre diversi modi di *soverscio*, conseguenti.

822. Istituire confronti tra le molte piante da *soverscio*, affine di porger luce nello scegliere piuttosto le une che le altre, sarebbe opera utilissima pei coltivatori. Ma deono essi rassegnarsi alle condizioni del terreno e del clima: ad esempio, nelle terre da canapa il lupino non prospera, e mentre riesce ottimamente in altri terreni ferruginosi, non può servire pei marzenghi, perchè seminato in autunno, affine di sotterrarlo agli ultimi di febbraio o ai primi di marzo, il rigore del verno in più luoghi lo spegnerebbe. Genericamente però, considerate per migliori le piante che più traggono d'alimento dall'atmosfera che dal suolo, proporrei qualche norma se non mancassero i dati.

823. Sperimenti diretti a porre in evidenza cotale principio della sottrazione di elementi fertilizzanti dall'atmosfera, operata dalle piante da *soverscio*, vennero intrapresi dallo SGARZI (1). Avvegnachè incolgano i suoi risultati

(1) Alcune idee sul soverscio ecc. del prof. G. SGARZI. Mem. della Soc. Agr. di BOLOGNA. Vol. I, pag. 189, e Vol. III, pag. 287 e seg.

nel difetto d'esiguità di tutte le sperienze di gabinetto, offrono però tal quale scorta sulla proporzione tra la terra e l'aria nel concorrere all'alimentazione delle piante più comuni da *soverscio*. Riempiti sette vasi d'identica terra in eguale quantità, vi pose a vegetare

- 1° Fava (*Vicia Faba*);
- 2° Colza (*Brassica Napus*) (1);
- 3° Lupino (*Lupinus albus*);
- 4° Cavolo capuccio (*Brassica oleracea*);
- 5° Ravizzone (*Napus Sylvestris*);
- 6° Rughetta (*Synapis alba*);
- 7° Nulla.

Nate le piante, ne conservò soltanto 10 per vaso, sveltendo l'altre che dopo rigoglioso sviluppo vennero estratte dal terreno colla maggior diligenza, affinchè nulla delle medesime vi rimanesse.

824. Disseccata uniformemente la terra di ciascun vaso, ed analizzata, ne risultò:

Terreni	Peso dopo la distillazione	Materiale ottenuto dalla distillazione	Idroclorato di Ammoniaca	Carbone
1. in cui vegetò la <i>Fava</i>	95,92	6,08	0,53	2,91
2. il <i>Colza</i>	94,78	5,22	0,40	2,17
3. il <i>Lupino</i>	93,57	6,43	0,58	1,16
4. il <i>Cavolo</i>	92,79	7,21	0,58	2,02
5. il <i>Ravizzone</i>	94,20	5,80	0,35	2,31
6. la <i>Rughetta</i>	96,56	5,44	0,35	2,51
7. lasciato naturale . .	95,97	6,05	0,55	2,60

Dal quale Prospetto emergono queste deduzioni:

1° Il terreno della *Rughetta*, *Colza* e *Ravizzone* (N° 6, 2 e 5), si pare depauperato di confronto al terreno vergine N° 1, almeno rispetto alla massa totale residua colla distillazione, ed in ispecie quanto al *carbonio*.

2° Sembra invece arricchito dove crebbero il *Cavolo*, il *Lupino* e la *Fava* (N° 4, 3 e 1) rispetto alla massa totale, ed in particolare quanto all'*Ammoniaca*.

Ma i seguenti cenni pratici, anzichè le induzioni speculative, scioglieranno meglio la quistione sul particolar pregio delle speciali piante da *soverscio*.

Art. I. *Soverscio di piante seminate.*

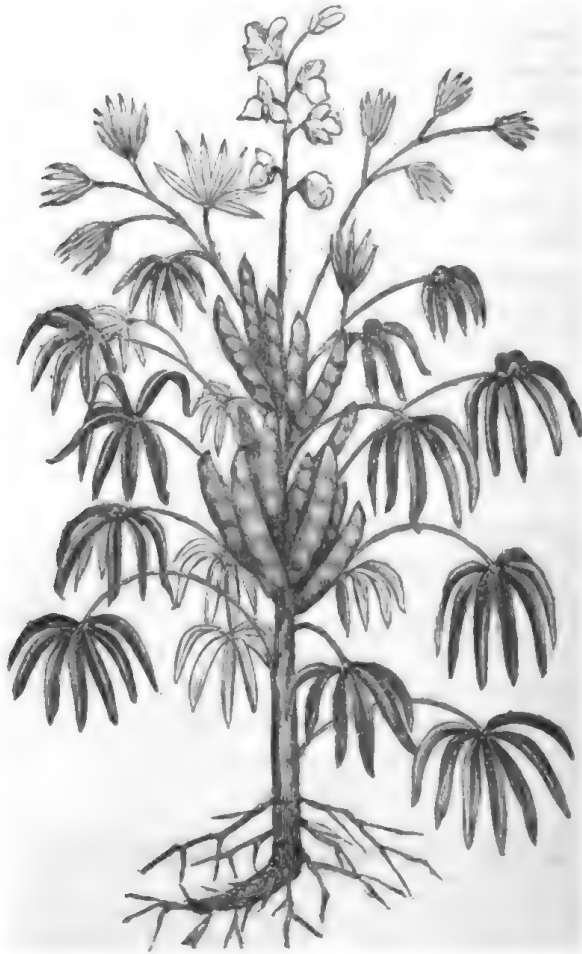
[1] Lupini.

825. Ne' campi e nelle vigne, sia d'Agosto oppur d'Aprile o Maggio si seminino i *Lupini*, dice CASCENZIO, e quando giunti a quasi perfetto crescimento si rovescino. Sarà pinguedine recata alla terra ed alle viti, durevole

(1) Ho lasciati i nomi latini quali trovansi nell'accennata Memoria dello SCARZI: ma si deono coordinare coi termini che più sotto attribuisco alle medesime piante.

almeno per due anni. Chi vuol trarne costrutto, ponderi a dovere queste parole dello stesso autore: « nel limoso campo il lupino non nasce: la terra creta « teme, e la sottile terra e rossa ama. Seminansi ottimamente dopo la raccolta, « nelle stoppie, ovvero favuli, due volte arati, o vero presso al principio d'Ago- « sto, e poi del mese d'Ottobre presso alla terra con le marre si tagliano, e per « li solchi si pongono; sopra i quali seminato il grano, col vomero si rivolge « la terra ecc. » (1). La figura 122 offre il disegno dell'intera pianta del lupino in discorso ch'è il *lupinus albus* de' botanici.

Fig. 122.



826. La pratica de' Romani deducesi da quanto, parlando de' letami, **PLINIO** ne dice: « Tutti convengono che per ingrassare i campi nulla v'è di « meglio de' lupini in erba, prima che facciano il guscio rovesciati coll'aratro o

(1) **CRESCENZIO**. Del Tratt. dell'Agric. traslatato dallo 'Nferrigno, Libro III, Cap. XIV.

« col bidente (*priusquam silipientur aratro vel bidentibus versa*): nulla di meglio
 « per alberi e per viti quanto seppellirne alcuni manipoli al loro piede » (1).

827. La **pratica de' Toscani** consiste nella seminazione agostana del lupino, per sotterrarlo in ottobre a beneficio del frumento, e similmente adoperano nel **PIEMONTE** e nel **NAPOLETANO**, ove il *soverscio* è chiamato *passone*.

828. **Usano in Francia** di seminarlo nel mese di Marzo, seppellirlo quando in fiore, e preparare il terreno per le sementi autunnali. Così narra il **GASPARIN**, il quale da questa pratica ha ragione di dedurre il disvantaggio di perdere un raccolto (§ 815); disvantaggio che si evita imitando le accennate migliori pratiche degli **ITALIANI**. Del resto, lo stesso autore sì poco benevolo al *soverscio*, questo riferisce del lupino (2): *Dans l'EIFFEL* (esso) *remplace le fumier sur toutes les pentes... Il prospère sur les points les plus élevés et les plus froids, au milieu de bruyères, sur un sol tout à-fait ingrat, comme dans les contrées basses* ecc.

829. **Ottima pratica Piemontese** reputo quella di seminare i *lupini* nell'atto di rincalzare il *maïs quarantino*, provvedendo di questo modo almeno in parte al dimagrimento operato dal cereale medesimo. Più generalmente però li seminano dopo la messe del frumento per *soversciarli* a vantaggio d'un secondo frumento, e in questo caso eziandio corregge di certa guisa il cattivo metodo di seminare grano due anni consecutivi.

830. La **sottile terra e rossa ama il lupino**, n'ha detto **CRESCENZIO** (§ 825). Nota giustamente il **GASPARIN** la sua avversione pe' terreni calcari, e predilezione pegli ocracei. Aggiugnerò che in questi, comechè magri, prospera assai più che in calcari benchè grassi, di guisa che la pinguedine sembra influire pochissimo nel suo erbaceo sviluppo. Nel quale proposito non so astenermi dallo avvertire che il contrario accade per la *lupinella* (*Onobrychis sativa*), poco lieta de' terreni rossi, ocracei, ancorchè pingui, e rigogliosa ne' calcari avvegnachè poverissimi. La quantità di semente del lupino da *soverscio* si calcola di 2 ettolitri circa per ettaro, quando la stagione ricorra favorevole; altrimenti se ne gettano sino ad ettolitri 2,50. Appena ricoprasi, germogliando anche sopra terra: locchè dimostra non affatto generale la necessità delle tenebre pel germogliamento, come certi botanici con poca accuratezza sentenziano.

831. Il **seme di lupino** privano della facoltà di germogliare, ed adoperano i **Toscani** con molto frutto. In questo caso serve come ingrasso non come *soverscio*; ma io l'ho citato in questo luogo perchè terrei molto vantaggioso istituire sperimenti comparativi, affine di conoscere quanto ecceda la sostanza fertilizzante recata al terreno dalle piante *soversciate*, su quella recata dalla sola di lei semente colla pratica indicata. Leggo nelle note al **MITTERPACHEN**: « Nelle terre più morbide si semina (il lupino) col frumento, o lasciandosi
 « prima macerare il seme nel concio delle stalle si sparge sopra il grano nato,
 « cosicchè il lupino avendo appena germogliato, vi perisca durante l'inverno. Se
 « l'inverno è sì dolce che il lupino non muoia, bisogna svellerlo con somma

(1) **PLINIO**. Hist. Mundi, Lib. XVII, Cap. IX.

(2) **JACQUEMIN**. Allemagne agricole, pag. 17.

« diligenza (1). Prescrizione saggia perchè in questo caso farebbe officio di mala erba. Lo stesso annotatore descrive pure la pratica di seminarlo più o meno tardi per rivolgerlo a età diverse a norma della natura del suolo, ma non esprime alcuna opinione se questa o quella pratica sia la migliore. Il leggitore da sè comprende che le circostanze permettono sempre l'uso del seme di lupino come ingrasso, mentre assai volte nol si potrebbe come *soverscio*. Però comprende altresì che nel primo impiego non reca altra sostanza in fuori di quella contenuta nel proprio seme: e nell'altro modo, oltre quella sostanza, vi porta eziandio le agguantate dall'aria e dall'umidità.

[2] Fava.

852. Dispendioso il soverscio di fava, scorgesi tuttavia usitatissimo nel BOLOGNESE. E dico dispendioso, per due titoli; 1° perchè la semente di fava costa quanto quella del frumento e non bastano 2 ettolitri per ettaro; 2° perchè producendosene poca, se ne compra molta proveniente da ALESSANDRIA di EGITTO, e il danaro se ne va dallo Stato. Più volte ho proposta e sperimentata la sostituzione del *colza*, come chiarirò più sotto (§ 841), ma la canapa riesce sempre meglio dopo il *soverscio* di fava che di qualunque altra pianta. Di lei cantò il BARUFFALDI:

*Altro letame ave l'industria umana
Scoperto, e 'l tragge seminando Fave;
.... nate e cresciute, coll'aratro
Che tutte a capitombolo rovescia,
Trovan la tomba ov'ebber già la culla,
Dentro sepolte al lor terren nativo,
E in novella putredine converse,
Con quelle foglie lor pingui e polpute (2).*

Ma già da secoli TEOFRASTO segnalò la pratica del *soverscio di fave* presso i MACEDONI e i TESSALI (3) come PLINIO riferì (4).

853. Per governo del canapaio, la fava seminasi nella seconda metà d'Agosto, nel terreno ch'ebbesi cura di rifendere appena falciate le stoppie. Quando una pioggia ammolisca il suolo vi si applica letame e si semina inquadrando (§ 88). La precauzione di seminarne a quaderni e non alla pari, giova, perchè più facilmente nel successivo Novembre dovendosi sotterrare la fava, il terreno non trovasi troppo molle. Però nel vangare, arare o ravagliare il canapaio si restituisce alla sua forma leggermente convessa (LIBRO XIII, § 21) distinguendolo mediante alcuni solchi in *vaneggie* larghe 3, o 4 metri.

(1) MITTERPACHER. Elem. d'Agricoltura con note relative all'Agric. Mil., MILANO MDCCXCIV, Tom. I, pag. 154. CRESCENZIO descrive analoga pratica nel Lib. II, Cap. XIII.

(2) BARUFFALDI. Il Canapaio. Libro II.

(3) *Faba..... putredinis causa stercorare putatur. Ob id qui circa Macedoniam atque Thessaliam colunt, cum fabae florent, arva invertere consueverunt.* TEOFRASTI. De Hist. Plantarum T. GAZA int. Lib. VIII, Caput IX (LUGDUNI MDLII, pag. 169).

(4) C. PLINII SECUNDI. Hist. Mundi, Lib. XVIII, Cap. XII.

834. A governo di campi da grano sul finire dell'Agosto, se piove pongonla giù i TOSCANI, dice F. RE, anch'essi, per migliorare i fondi sottili entro i quali l'arano all'epoca di seminare. O per l'un fine o per l'altro, quando la stagione sia piovigginosa, la fava consegue meraviglioso sviluppo. e PLINIO l'avea ben avvertito (1) che essa domanda molt'acqua, mentre dopo la fioritura, ne richiede pochissima. Do' pure il disegno della Fava (*vicia faba* de' botanici) nella fig. 125 a scanso d'equivoci.

835. La confusione de' nomi genera spesso nelle pratiche agrarie confusione di piante. *Ravizzone* chiamano taluni la *brassica napus*, altri la *brassica campestris*: poi qualcuno confondono il *colza* col *ravizzone*, ovvero questo colla *rughetta*, la quale ora sarebbe *brassica erucastrum*, ora *synapis alba*, e poi molti chiamano il cavolo capuccio *brassica oleracea*, nome dato da altri al *colza* e via dicendo. Quindi facendo passo a parlare di coteste *brassiche*, prego il lettore (che voglia farne sperimenti) di attenersi alle indicazioni speciali di cui verrò corredando le norme pratiche relative al loro *soverscio*.

Fig. 125.



[3] Ravizzone.

836. Al frumento è giovevole, per affermazione del MARGAROLI « seminare nella seconda aratura (ai primi d'Agosto) promiscuamente *veccia* e « *ravizzone*, i quali svolti sotto terra con una terza aratura (primi di Settembre) « infracidando servono di ottimo e confacente ingrasso. Il frumento si seminerà « dipoi verso il principio d'Ottobre ecc. » (2). Filippo RE cita un passo del commentatore del MITTERPACHER e soggiugne il seguente cenno di disapprovazione.

837. Antichissima pratica il soverscio di raviccio era nel MILANESE, per quanto narra l'annotatore accennato del MITTERPACHER: « il

(1) *Idem, ibidem. Aquas in flore maxime concupiscit, cum vero defloruerit, exiguas desiderat.*

(2) MARGAROLI. *Man. dell'abit. di Campagna*. MILANO 1849, pag. 42.

• *raviccio* a di lui stima tiene sempre morbido il terreno colla sua radice, e
 • colle foglie serbando per buona parte del giorno l'umido della rugiada, e fa
 • sviluppare i semi dell'erbe nocive, che sepolte poi col raviccio medesimo,
 • servono a rendere la terra soffice al libero nascimento delle barbe del grano,
 • e putrefacendosi gli somministra vigore e nutrimento » (1). Il RE condanna
 questa pratica nei terreni tenaci e poco profondi: « allora, dic'egli, riesce dan-
 • noso seminarvi il *ravizzone* che sfrutta il campo e che non potendo ingros-
 • sare, per conseguenza non è atto a secondarlo colla propria sostanza. Lo
 • stesso avverrebbe a chi volesse usare pomi di terra, topinambour o peri di
 • terra, quando il terreno non fosse proporzionato alla natura di queste ed al-
 • • trettali radici » (2). Ma il RE veramente non sapea quale pianta volesse de-
 signare il commentatore del MITTERPACHER (3) ed inoltre la sua obbiezione
 non ha gran valore, come verrà chiaro parlando del soverscio delle piante
 tuberose.

858. Ma che intendi per *ravizzone*? chiederà il campaiuolo, nel timore di prendere qualche equivoco. Spesso infatti vien confuso col *colza*. Secondo alcuni questo sarebbe il Navone domestico, quello il selvatico (dove prego il lettore a non confondere *navone* con *rapa*). La radice del *rapaccione* o *ravizzone* è fusiforme; le foglie della radice lirate, quelle del fusto cuoriformi che abbracciano lo stelo, e dentate. Per distinguerlo dal *colza* non occorre molto studio perchè non ha come questo le foglie carnose, e nel colore simiglianti a quelle di cavolo. Taluno lo confonde colla *Synapis alba*, ma è un *napus*, ovvero *brassica campestris*, e mi tenni in debito di ben distinguere dalla *brassica napus* o *colza* (§ 859 e seg.), perchè appunto per quella diversità del suo fogliame ingrassa il terreno assai meno di questo. Sarebbe inutile darne la figura, perchè analoga a quella del *colza* che scorgesi più sotto, non potendo pel disegno spiccare abbastanza la grossezza, e succosità delle foglie.

[4] Colza.

859. Le varie specie di cavoli in generale sarebbero le migliori piante da *soverscio* unendo la qualità del fogliame *carnoso* a quella dei semi assai minuti (§ 810). La specie più convenevole pel soverscio è il *colza* *brassica napus* o *brassica oleracea campestris* de' Botanici, della quale esibisco il disegno nella figura 124 che la rappresenta nello stato in cui si soverscia, mentre la figura 125 ne mostra lo sviluppo compiuto della pianta in fiore.

Altrove (LIBRO XX) si diranno i pregi di questa pianta come *oleifera*, e nel LIB. XXVIII quale succoso graditissimo foraggio, che dato in verde alle vacche produce latte abbondantissimo. Coltivata da soverscio supera la fava in quanto all'economia della semente, giacchè con egual misura si semina un'estensione

(1) MITTERPACHER, loc. cit., Tom. I, pag. 114.

(2) RE. Saggio de' Letami ecc., Capo XIX.

(3) Il RE, dopo la parola *raviccio* aggiugne dubitativamente = forse la *brassica napus sylvestris*. Saggio ecc., loc. cit.

di terreno 6 a 7 volte maggiore. La supera eziandio nell'ampiezza del fogliame fors'anco più carnosio di quello della fava. Non l'è inferiore per copia d'azoto,

Fig. 125.



Fig. 124.



e forse la soverchia nella quantità del carbonio. Infine risulta preferibile per più valida resistenza a stemperanze di clima.

840. **Seminasi** infatti il **colza** nell'Agosto come la *Fava*, ma lo si può anche prima in Luglio; ovvero tra lo stesso frumento qualche settimana prima di mieterlo, cogliendo insomma l'opportunità di qualche pioggerella senza timore che stenui ed inaridisca pel troppo calore siccome accadrebbe della *fava*. Convien però non affrettar troppo la seminazione, perchè potrebbe montare in fiore e produrre silique (non riuscibili poi a perfetta maturanza) prima dell'epoca in cui torna procedere al sotterramento.

841. **Si soverscia il colza** per uopo in ispecie di fecondare canapai. Il **THAER** lo cita fra le oleifere da lui reputate singolarmente acconce da soverscio (1); e lo **SCHULTZ** ed il **KUNZ** la tennero pianta fertilizzante anzichè stenuativa. Più che non appaia dalla fig. 124, cotesta *brassica oleracea campestris*, fornita d'ampio e carnosio fogliame, supera la fava non solo, come dissi, perchè con iscarsa misura del suo minuto seme copre il terreno cui non basta quantità molto maggiore di fava; ma perchè questa di rado, ad esempio nel **BOLOGNESE**, produce raccolto sufficiente nel proprio fondo, tanto da dispensare di acquistarne con moltissima spesa da fuori. Raccomandai quindi

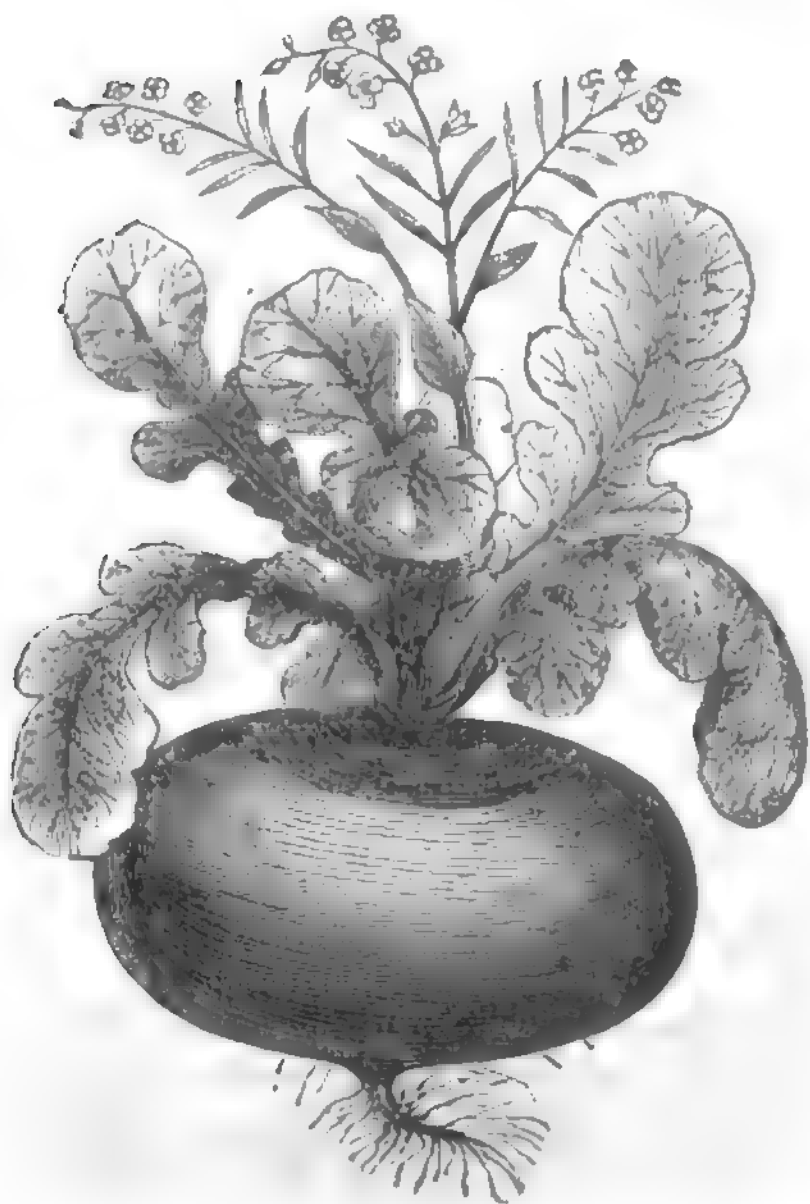
(1) **THAER**. Princ. rais. d'Agric., Tom. II, § 622.

l'uso del *colza* per tale oggetto guari anni addietro (1), ma la fava la supera negli effetti, e n'è chiara la ragione. Nel terreno dove occorre impiegare un ettolitro di *fava*, bastano otto o dieci chilogr. di semi di *colza*. Inoltre se lo sviluppo erbaceo in causa della stagione riuscì poco voluminoso, tuttavia il soverscio profitterà, quando proveniente da piante a grossi semi. Il CRESCENZIO affermava sperimentato utile dai MILANESI il tagliare i lupini non solamente essendo grandi, ma eziandio se allora son nati, e molto la terra ingrassano (2). Del pari, con quell'ettolitro di fava hai recato, di più che coi *colza*, ben 220 a 250 chilogr. di materia sostanziosa in sommo grado. Del resto per ottenere *colza* rigogliosi convien rifendere le stoppie alla pari, cioè arando il terreno compiutamente subito dopo la messe: passate alcune settimane si conduce il letame, si ricopre e si semina il *colza* con erpici o rastrelli da mano.

[5] Rape.

842. Lodò le rape il gran FEDERICO propriamente per soverscio. Noi

Fig. 126.



BOLOGNESI tuttavia non usiamo lasciar campo ai contadini di seminarne troppe tra le fave. Producono elleno quella grossa radice che la fig. 126 dimostra (3), ma non sono eglino tanto rape da lasciarle in pro della canape, e lestamente se le pappano innanzi che vanga o vomere le spenga e sotterri. Già il TANARA, per suo costume etimologizzando, ebbe a dire: rapa quasi *ruapa quia a terra ruatur, et ex agro rapitur* (4). E voleva PLINIO che ignudi, cioè nel cuor della state, seminassero le rape, pregando al Cielo che nascessero per sè e pe' vicini. Salvo quest'avvertenza, scarseggiando di fava, si ponno mescere semi di rape, ma in terreni sciolti e freschi. Ne' tenaci farebbon ottimo servizio, dividendo per azione meccanica il

(1) FELSINEO. Anno I^o, pag. 103 (Agosto 1840).

(2) CRESCENZIO, loc. cit., Libro II, Capo XIII.

(3) *Brassica rapa*. Radice carnosa, rotonda, compressa, di bianco sudicio, talora voluminosa tanto da pesare 30 o 40 libbre. Stelo ramoso, alto anche 60 centimetri. Foglie grandi, alterne, scabre, color verde cupo. Fiori gialli a panocchie terminali. Siliques lunghe terminate da stilo a foggia di corno, venose. Semi rotondi, alquanto rossi. Detta anche *rapum sativum*, *rapa sativa*.

(4) TANARA. L'Econ. del Citt. ecc. Ediz. cit., pag. 255.

suolo con quelle grosse radici : ma in terreni sì fatti, di rado vengono più che mezzanamente.

Della qualità fertilizzante della bulbosa radice delle rape non ho grande concetto. Hannovi radici tuberose assai più ricche e sostanzievoli, che non quelle di rape, ed eziandio de' navoni, posciachè lo ALAMANNI ebbe a dire :

*Il ventoso naron , la rozza rapa
Sì congiunti tra lor, ch'assai sovente
L'un si cangia nell'altro.....(1)*

E realmente si confondono, compresi i celebri *turneps* degl'Inglesi, ossia *rapa-rapone* (*Br. rapa turneps, seu radice longa*), per la comune loro acquosità e classica insipidezza, onde io li considero rispetto alla parte sottoterranea valere poco più quanto nebbia condensata.

[6] Rughetta.

843. Non loderò punto questa pianta per soverscio. Esile fogliame, non succoso nè carnosio (2), presto monta in fiore, si fa legnosa, e dopo un paio di mesi, se si cerchi nel terreno in cui fu sotterrata, non si rinviene quasi alcun indizio che v'abbia dimorato. Il BARUFFALDI la lodò quanto la Fava (3), altri pure la commendarono forse perchè, seminata promiscua colla fava, non se ne seppero distinguere gli effetti. Interi canapai coperti soltanto di rughetta, dipoi a tempo debito *soversciata*, non mi offrono mai quella bella produzione di canapa che vidi ognora succedere al soverscio di fava e di colza. I contadini sin dall'epoca del TANARO, l'hanno in pregio, ma per avventura in forza del risparmio di semente, il cui dispendio li grava per metà, nè quello della fava suol mai essere di poco rilievo. Ezian- dio F. RE giudicò questa *brassica eruca*, ovvero *b. erucastrum*, di cui vedi le forme nella fig. 127, tra le piante da soverscio *men buone* : nè io vi spendo altre parole.

Fig. 127.



(1) ALAMANNI. *Coltiv.* 3. 139.

(2) Steli ramosi, alquanto pelosi. Foglie picciolate, lirate, con un lobo terminante più grande. Fiori di bianco sudicio venati di violetto, a grappoli terminanti. Silique lisce. Indigena della Svizzera.

(3) BARUFFALDI. *Il Canapaio*. Libro II.

[7] Altre Brassiche.

844. Quel cavolo arboreo o gigante, detto anche *da vacche*, di felice memoria (1), sarebbe il vero re de' vegetabili da *soverscio*, se le sue virtù colossali non fossero cadute in obbligo colle sue lodi. Havvi nondimeno una specie di cavoli, che a malgrado degli ortolani, s'ostinano ad ergere magnifici steli, anzichè piegarsi alle fogge del desiderato *capuccio*, o vuoi meglio detto, *torso di cavolo*. Se dagli ortolani, anzichè dannati a nutrire le vacche, si lasciassero compiere il loro sviluppo, se n'otterrebbe semente a discreto mercato, da impiegare nella coltura de' campi o per foraggio in verde assai acconcio ad aumentare la produzione del latte, o per *soverscio* adoperandoli soli o tra le fave, il tutto ne' modi accennati intorno al *colza* per lo stesso uopo.

Aggiungo nelle figure 128, e 129 il disegno di due *brassiche*, meritevoli di sperimento ne' terreni pingui, e di conveniente scioltezza, quando la semente

Fig. 128.



Fig. 129.



non costasse di soverchio, o si producesse con savio accorgimento in qualche orticello o angolo del podere. I pregi così da foraggio, quanto da *soverscio* sarebbero cospicui tanto pel *cavolo cavaliere* (fig. 128) come per l'altro *poitevino* (fig. 129).

(1) V. FELSINEO. Anno 1°, pag.5 (1840).

[8] Segala.

845. Grave contesa sul soverscio di segale, sorse tra il GIOBERT ed il VERRI. Preferiva all'altre questa pianta il GIOBERT perciocchè *offre comodità, tempo e quantità, quando si tratti di seminazione da farsi di primavera: servire a niente per soverscio d'autunno e d'estate* (1). Stimava inoltre che *una bella coltura di segala lascia un materiale che equivale con beneficio a quello che è formato da dieci carra di concime comune*. Ma perchè s'obbiellò la differenza di sviluppo della *segala* nei diversi terreni, quindi il soverscio della *segala* *varrà quattro anni dove produce moltissimo, due dove produce soltanto la metà e così in proporzione* (2). Colle quali ultime parole il GIOBERT riferiva la proposizione impugnata dal VERRI, che un solo soverscio di *segala* potesse servire a buoni prodotti di grano per quattro anni e migliorarne il campo. Per vero dire non havvi pianta al mondo il cui soverscio io mi creda bastare alla fecondazione del terreno per quattro anni, o vuoi quattro successivi raccolti di cereali, senza sussidio d'altra concimazione; tanto peggio se pretendesi che inoltre lasci il campo migliorato.

846. L'esperienza condannò il soverscio di segala, il quale ha gl'inconvenienti del soverscio dei cereali qualunque (§ 810 n 847). Nè solo gli sperimenti del VERRI mostrarono che il lieve aumento del raccolto successivo non compensava le spese del soverscio di *segala* (3), ma il fatto che la proposta del GIOBERT non si trova applicata, ch'io mi conosca, in alcun paese di questo PIEMONTE ov'egli la diffuse per le stampe, e ne' suoi fondi la praticò, quantunque la coltivazione della *segala* sia nel PIEMONTE medesimo assai estesa, non consente di raccomandare una tale pratica (4). Tuttavolta, veggio ogni giorno moltissimi seminare *segale*, sfruttando inutilmente il terreno perchè il meschino raccolto che ne ottengono, mal compensa il dispendio. Forse soversciandola ne trarrebbon miglior costrutto e sortirebbero dalla mendica ed ingloriosa agricoltura che solo in anni straordinarii, ubertosissimi, loro concede di raccorre in frumento cinque grani per uno!

847. L'inattitudine delle cereali ad ufficio di piante da soverscio viene poi sagacemente argomentata dal GASPARIN dal non possedere elleno facoltà di appropriarsi l'azoto dell'atmosfera. Inoltre, supponiamo, dic'egli, un compiuto raccolto di *segala*: 18 ettolitri per ettaro: con la paglia comporrà chil. 3816 di sostanza vegetale contenente 15,44 d'azoto equivalente a chil. 1900 di letame di campagna. Così fatta letaminatura assai povera, riconferma la inattitudine della *segala* ad ufficio di *soverscio*, fosse pur la *multicaule* (fig. 130): inattitudine comune ai cereali ed altri vegetabili non dotati di foglie larghe e

(1) Risposta del C. C. VERRI alle *Lettere dilucidative* del GIOBERT, corredata di Note dal GIOBERT. TORINO MDCCCIX, pag. 24 e nota 41.

(2) Ibid., Nota 49.

(3) VERRI, del *Soverscio*. MILANO 1821.

(4) Il BURGER esagerando scrisse: GIOBERT di TORINO aveva proposto di surrogare a qualunque sorta di letame di stalla la *segala* usata in concime verde: questa utopia è lasciata in dimenticanza da un pezzo. BURGER *Agricoltura del Regno LOMBARDO-VERETO*, MILANO 1843, pag. 11.

carnose, pregio dei colza, delle fave ed altrettali. E nel proposito delle fave lo ebbe a riconoscere l'OLIVIER DE SERRES, che le commendò pei terreni migliori,

Fig. 130.



consigliando i lupini come eccellente ingrasso pei terreni magri, di cui pretese anzi costituirne i medesimi l'ingrasso naturale. Sentenza che rende più maravigliosa la quasi contraria del GASPARI (S 811) non potendosi comprendere come questi non abbia tenuto a calcolo il parere di quel padre dell'Agricoltura Francese.

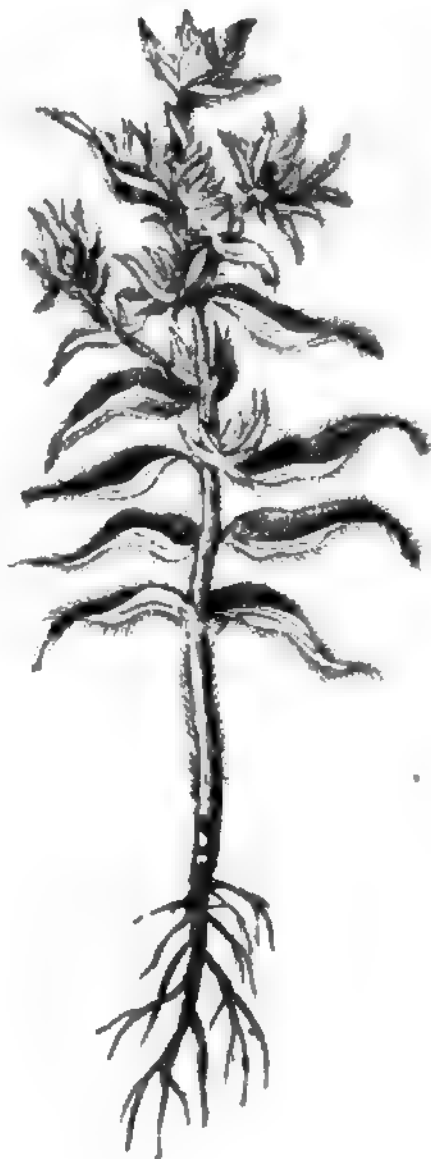
[9] *Madia*.

848. Una bella vegetazione compie in un paio di mesi la *Madia sativa*, oleifera da non molto introdotta nella coltivazione. Per uso di *soverscio*

venne sperimentata dal BAZIN nel 1842 ed egli ritenne che favoreggiando la stagione, il peso del totale raccolto della pianta in fiore, comprese le radici, debba riuscire a circa 12500 chilogr. per ettaro, anco nei terreni mediocri (1). Il PAYEN e BOUSSINGAULT reputano valere questo soverscio sotto egual peso, alcun poco più del letame di stalla. Verificarono inoltre nella pianta in fiore, dissecata, una ricchezza d'azoto due volte e mezzo maggiore che non nello stelo e fogliame della medesima dopo la produzione del seme. Novella prova della efficacia del soverscio, il quale costituendosi col sotterramento delle piante appena fioriscono, supera senza confronto l'impiego analogo di stoppie, paglie, foglie cadute, ecc.

Ho detto *bella vegetazione*, per esprimere elevata, abbondante; ma nè fusto, nè foglie di *madia*, come rilevasi anche dal disegno offerto nella figura 131, hanno quella polpa e succo del fogliame e steli spettanti al colza ed altre brassiche della stirpe dei cavoli.

Fig. 131.



[10] Spergola.

849. **Attissima sopra tutte** al soverscio vien proclamata la *spergola* dal THARR; e ne cita sperienze favorevoli (2) soggiugnendo che prima di sotterrarla può farsi pascolare alcun poco dal bestiame. Cos'è questa *spergola*, che dal RE non si nomina, benchè di tante abbia toccato? Avvi una *spergola* più volgarmente *lupinaria*, ch'è l'*arenaria rubra* dei botanici, e nasce nei luoghi arenosi. Quella da soverscio sarebbe, cred'io, la *spergula arvensis*, proposta anco per prati, dei cui semi nella NORVEGIA fanno pane nero, ma di buon sapore. Il CRUD la ritiene atta nelle contrade di temperatura moderata ed umida (3); non saprei convenirne, perciocchè pianta a foglie filiformi, siccome

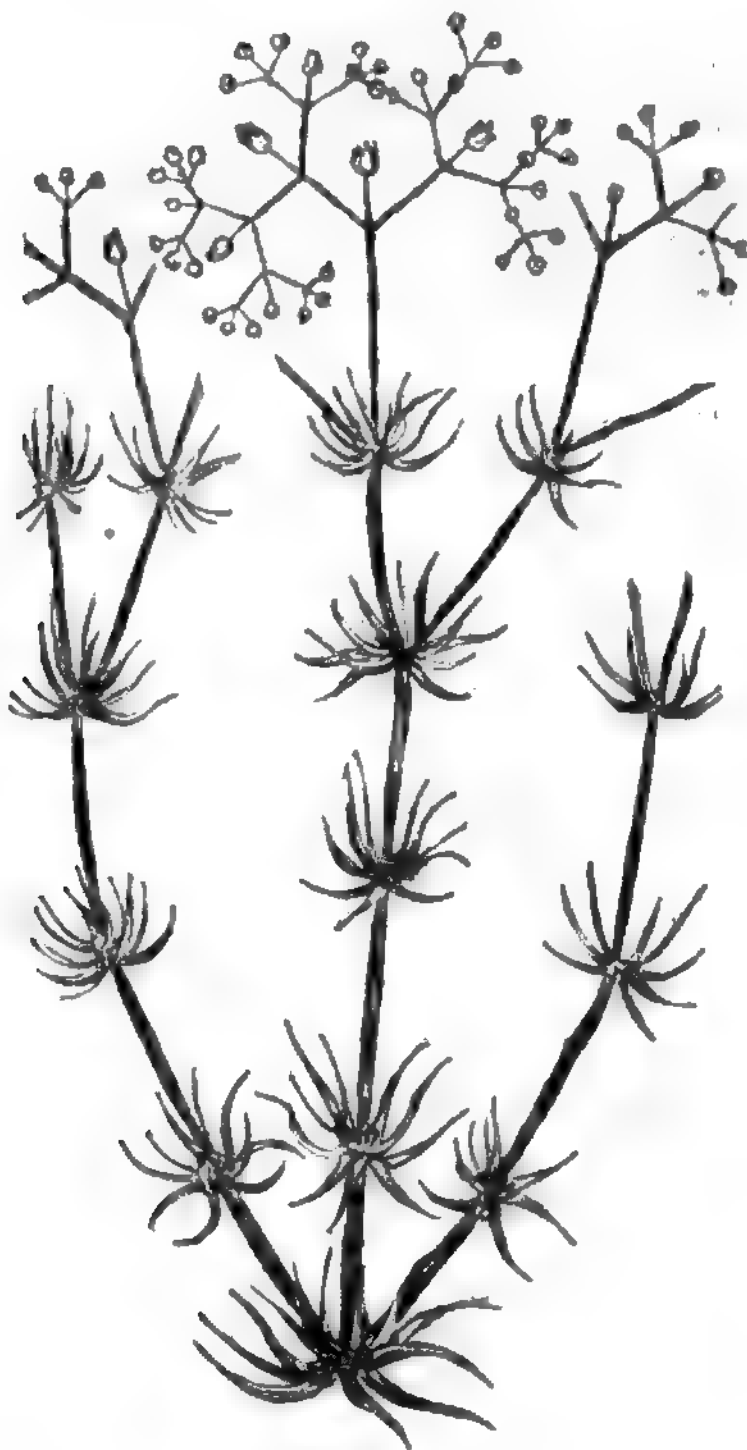
(1) BOUSSINGAULT et PAYEN. 2 *Mém. sur les Engrais*. Compt. R. des Séances de l'Acad. des Sciences. Tom. XV, pag. 661.

(2) *Annali d'Agricoltura della BASSA SASSONIA*. 3° Anno, Sezione 1 A.

(3) CRUD. *Econ. théor. et prat. de l'Agric.* Tome I, pag. 315.

può scorgersi dalla fig. 132, e di meschino prodotto erbaceo, anco quando usare si volesse pei prati.

Fig. 132.



[14] Capraggine.

850. La **ruta capraria**, o *capraggine* dei TOSCANI (*galega officinalis*) venne proposta anche pel PIEMONTE sin dal 1770 (1), ma non trovò accogliamento favorevole; come lasciò il GIOBERT, dopo ch'ella la propose non v'ebbe più alcuno che l'abbia giudicata degna di preferenza (2). Tuttavia il R. la tenne buona quanto la *fava selvatica*, ed io stimo non disutile riportare le seguenti parole del Proposto RICCI: « Nel Valdarno di sopra ed in altre province » fanno il soverscio con le così dette capraggini. Si semina ne' solchi del » grano questa pianta, la quale dopo la mietitura, nei primi lavori vien rincal- » zata e vegeta assai bene. Avanti di porre a seme, si sradica, e si ricopre

(1) *Nuovo metodo d'ingrassare il terreno*. TORINO 1770, presso il MAIRESSE.

(2) GIOBERT. *Ric. chim. ed agronom. intorno all'ingrassi*. Parte III, Ord. I, Gen. 2.

« perchè venga a perire, essendo pianta perenne. Sarebbe desiderabile che si
 « rendesse più universale una pratica sì vantaggiosa..... In alcune province
 « mietono queste piante ne' boschi vicini, e mentre il lavoratore forma il solco,
 « altra persona ve le distende, e nel formar l'altro solco vengono rico-
 « perte ecc. » (1).

[12] Zucca.

851. Merita speciale menzione la zucca perchè raccomandata dal Re siccome atta a migliorare i terreni argillosi. Tuttavia richiederebbe assai cure, perchè seminandola alla distesa non so quanto riuscirebbe. Forse converrebbe seminarla in linee col *piantatoio* (§ 2674, Lib. I) come usano nell'EMILIA pel formentone. Certo, favoreggiando la stagione, in pingue terreno produrrebbe immensa copia di fogliame. E che le cucurbitacee traggano molta parte del loro alimento dall'atmosfera, il prova anche lo sperimento dell'ELLER riferito dal VOGHT. Posto un seme di zucca entro libbre 15 e once 2 di terra disseccata, inafflandola n'ottenne alla fine dell'autunno due zucche, le quali collo stelo e fogliame pesavano libbre 23 ed once 14, e ridotte in cenere più di 5 once. La terra di nuovo disseccata pesava libbre 15 ed once 9 $\frac{1}{2}$, cioè a dire once 7 $\frac{1}{2}$ più di prima (2), aumento forse dovuto alle fibrille della radice, rimaste nella medesima. La figura 153 rappresenta la *cucurbita pepo* de' Botanici ossia zucca comune.

Fig. 153.



(1) J. RICCI. *Catechis. Agrario*. 2 Ediz., FIRENZE 1831. Vol. I, pag. 76.

(2) *Annali di MECKLENBOURG*, Lettera di VOGHT al KARSTEN.

[13] Veccia.

852. **Lodatissima da Palladio** per fecondare il terreno quando sotterrata in fiore (1), non è però la veccia molto usata, forse per la spesa della semente. In alcuni paesi la seminano insieme colle rape. Nella pianura di CAUX, rotto il terreno, ov'era il trifoglio, alla fine di Giugno vi seminano veccia e rape per sotterrarle in Settembre a profitto del frumento (2). La veccia è pianta notissima e la fig. 154 dimostra il suo ricco fogliame, benchè non così abbon-

Fig. 134.



dante e succoso quanto quello delle brassiche e della fava, cui lo ritengo infatti notevolmente inferiore nel rispetto del fecondare, e più dello acconciare ossia migliorare meccanicamente il terreno.

(1) *Lupinus et vicia pabularis, si virides succidantur et statim super sectas eorum radices aratur, stercoris similitudine agros fecundant.* PALLADI, *De R. R.*, Lib. 1, Tit. 6=14. Da quel che segue, pare non isfuggita a PALLADIO la sottile osservazione, che le radici di veccia, quando le piante si recidano secche, si sono vuotate delle sostanze fertilizzanti: *quæ si exaruerint antequam proscindas, in his terræ succus aufertur.* Id. ibid.

(2) FR. DE NEUFCHATEAU. *Ann. de l'Agr. franç.* 2 Série, Tom. XIII, pag. 63.

[14] Trifoglio incarnato.

853. **Avvegnachè ottimo foraggio**, tuttavia in alcune contrade nel sud-ovest della FRANCIA, se vero narra l'HEUZÉ (1) sotterrasi per soverscio nella coltivazione del *maïs*. Seminato in Agosto o nel Settembre, nella primavera si soverscia, appunto nell'atto di schiudere i suoi bei fiori. Taluni lo soversciano anco in pro' delle viti. Non credo tuttavia queste pratiche molto in uso, nè che possano divenirlo stante l'esilità del suo stelo e delle sue foglie (2).

[15] Dahlie e simili.

854. Il **ricchissimo fogliame** delle *Dahlie* (fig. 135) merita di essere sperimentato per soverscio nella ordinaria coltivazione. La semenza di questa pianta, ora soltanto apprezzata dai Giardinieri, si potrebbe raccogliere facilmente dai medesimi, perciocchè sogliono estirpare tutte le piante a fiore semplice dalle quali appunto si può ottenere. Non so se l'esperimento riuscirebbe ove il terreno mancasse di certa pinguedine e discreta scioltezza: ho veduto nondimeno alcune tavole di un orto non molto pingue, seminate con *dahlie*, produrne molte fitte e in pari tempo elevate circa un metro e mezzo: e la copia di quel fogliame mi riferì altresì nel consiglio altra volta da me pure esternato di farne prova, sempre tuttavia in terreni non tenaci.

Altre piante analoghe meriterebbero qualche tentativo, come la *datura stramonium*, volgarmente *noce puzza*, comune lungo i fossi delle basse pianure. Tutte però coteste piante sviluppano una bella massa erbacea nei posti proprio grassi, nelle vere grascie: quindi non bisogna illudersi e credere speciale virtù della pianta ciò che dipende da singolare qualità di que' pezzetti di terreno presso stalle o abitati, ricetta da secoli d'ogni fatta d'immondezze e scoviglie.



Fig. 135.

(1) *Cours d'Agric. à l'Inst. Grand-Jouan. IV Engrais végétaux.*

(2) Non ho dato anche la figura di questo trifoglio, perchè notissimo: e pure in un libro recentissimo di Chimica Agraria gli è attribuito il nome di lupinella che spetta all'*hedysarum onobrychis*..

[16] TOPINAMBOUR.

855. Celebrata da tutti gli agrofilii teorici, non ebbe ancora questa pianta notevole accoglimento dagli agronomi pratici. Ed io pure non son molto d'accordo coi primi. Il BOUSSINGAULT raccolse per molti anni **14000** chilogr. di fusti di *topinambour* per ogni ettaro: aggiugni **20000** e più chilogrammi di radici, si arriva ad una massa veramente prodigiosa di sostanza vegetale. Questo leggo nel MALAGUTI (1). « Quando la coltivazione del *topinambour* abbia luogo « su terra di buona qualità, essa può fare a meno dell'annua concimazione. » L'esperienza infatti dimostrò che le occorrono **50000** chilogr. di concime, « ossia **150** chilogr. d'azoto; ora **7500** chilogr. di piante (di *topinambour*) « corrispondono ad eguale quantità d'azoto ». Adunque i fusti soversciati basterebbero per restituire al terreno quanto somministrò per alimentare l'intera pianta, le cui radici rimarrebbero come profitto netto. « Gli è così (prosegue egli) « che il KADE coltivò il *topinambour* per **23** anni consecutivi nella stessa terra « e senza concime ». Vegga adunque l'agronomo se potesse profittarne ad uso di soverscio: però si accinga solo a tentarne alcuna prova dopo letto quanto dirò in acconcio luogo sulla coltivazione speciale della pianta medesima per ricavarne foraggio.

[17] Piante meno usate.

856. Le son tante le piante atte da soverscio da non finire. Queste novera il RE colle seguenti annotazioni.

Fava selvatica (*vicia narbonensis* LINN.) che dar potrebbe a suo giudizio buoni effetti ove se ne facesse soverscio nei terreni bassi. Trovasi tra le fave coltivate ed altrove nei campi: le sue foglie somigliano a quelle appunto di fava: i semi ai piselli e rubigli.

Erba ginestrina (*coronilla varia* LINN.) pure pe' luoghi bassi. Chiamasi anco *vecciarino*, e i suoi fiori rossicci l'hanno fatta entrare nei giardini: fusto angolato, disteso: legumi in gruppi.

Rubiglio (*pisum arvense* LINN.) pe' luoghi più

Fig. 136.



(1) Nuove Lez. di Chim. Agr., Versione del Prof. CARLEVARIS. TORINO, Cug. POMBA 1854, pag. 80.

alti (fig. 156): il pisello di siepe ed alcune altre specie di *lathyrus* possono riuscire, ma non sono usati.

Araco nero (*pisum ochrus*): qualche volta nasce spontaneo tra i piselli, ma è assai più duro, e si carica di colore nel cuocerlo.

Cicerchiello (*lathyrus cicera*) si considera come una varietà della seguente.

Cicerchia ingrassa-bue (*lathyrus sativus* LINN.) adattata pe' terreni magri, ne' quali però non produce gran fogliame.

Fraina o grano saraceno (*polygonum fagopyrum*) mentovato anche dal THAER per quest'uso. Seminato in primavera dopo aver falciato la vecchia per foraggio, il saraceno, secondo il DOMBASLE, si taglia nell'autunno, ma con più profitto si sotterra a vantaggio del frumento successivo (1).

Lenticchia seminavano i MILANESI a' tempi del CRESCENZIO (2) e la mettean sotto poscia che pervenuta al compimento della sua sostanza. Ma non si dee confondere questa pianta ch'io stimo l'*ervum lens*, ossia lente comune, (fig. 157) colla lenticchia *hernaria glabra*. Del resto, valga quanto ho detto della cicerchia: d'altronde queste piante non sono punto usate, perchè probabilmente l'esperienza le avrà fatto conoscere nel rispetto di piante da soverscio, molto inferiori ai lupini, fave ecc. Lo che avverto non solo per tutte quelle del presente paragrafo, compreso lo stesso saraceno, ma per altre parecchie proposte dagli autori (3) quali ottime piante da soverscio, senza riflettere all'imbarazzo, oltre il dispendio, di procurarsene le sementi.

Fig. 157.



857. molte altre piante son proposte infatti pel soverscio da recenti scrittori; ma non la finirei se volessi di tutte profferir verbo. Oggimai qualsiasi pianta, inutile quanto si voglia, vegetante tra macchie di rovi o in fondo di fosso, se capita tra i piedi d'un pseudo-agronomo, vien condannata alla colti-

(1) DOMBASLE. *Calendr. du bon Cultiv.* 9 Edit., PARIS 1851, pag. 228.

(2) Loc. cit., Libro II, Capo XIII.

(3) Trovo anche gli asparagi menzionati dal TRAUTMANN. *Elem. di Econ. Rur.*, Trad. CONFIGLIACCHI e MORETTI. Vol. II, § 865.

vazione. Si fa vegetare con tutti i tormenti dell'arte, se ne fa pomposa descrizione, tutti la lodano e ne ricercano semi, e finalmente dopo aver toccato le fasi d'un'agronomica apoteosi, aspettiamo poi di rivederla di nuovo tutta umile tra i rovi o nel fosso. Non meravigli adunque il saggio coltivatore di veder lodata la *romice*, l'*ortica*, la *malva*, la *senape nera* ecc. siccome utili da soverscio. È già noto, da ogni fatta d'erbacce ricavarsi materie fertilizzanti, ma pel soverscio si esigono le qualità dianzi descritte (§ 810). Infine conviene riguardare alla natura del terreno e se vedi *romici*, *ortiche*, *malve* ecc. con fogliame ricchissimo, scorgerai eziandio ciò avverarsi ove sia terra assai pingue, la quale non ha uopo di soverscio. Bastano adunque le parecchie indicate, e per usarne con profitto fa d'uopo adattarle alla diversa natura de' terreni. Ad esempio pe' forti, o argillosi si preferiranno le *fave*, i *ravizzoni*, i *colza* ecc.; pe' sciolti il *lupino*, le *rape*, il *saraceno*, la *segala* ecc. Siccome tutte le piante ch'ho descritte da soverscio si coltivano anche pe' loro frutti, così l'agronomo troverà nelle relative speciali norme di coltivazione per ciascuna di esse, nei Libri che seguono, le particolarità che qui sarebbe soverchio anticipare.

[18] Valore economico del soverscio.

858. Il valore del soverscio varia quanto ponno variare non soltanto le specie di piante, ma eziandio il loro sviluppo. Un raccolto erbaceo sotterrato verde, a stima del CAUD, può nelle circostanze favorevoli procacciare al suolo un aumento di ricchezza eguale ad 8, 10, o anche 12000 chilogr. di letame per ettaro (1). Il barone di VOGHT seppe infatti costringere sabbie mobili sterilissime, col solo sussidio di erbe soversciate, a produrre circa 11 ettolitri di segala per ettaro, e citava lo sperimento dell'ELLER (§ 851) per dimostrare quanta sostanza ricavano le piante dall'atmosfera pel loro sviluppo. Il vantaggio recato al terreno dal soverscio non consiste però nella sola addizione di elementi raccattati dall'aria, della rugiada ecc., ma quegli stessi che prese al terreno, glieli restituisce con tutt'altre proprietà. Se vuoi accertartene, guarda all'effetto incontrovertibile delle ceneri. Or che sono elleno? se non elementi che trovavansi prima nel terreno, e di poi passano nella pianta ove assumono quelle condizioni per le quali vedi le ceneri riuscire tanto favorevoli alla nutrizione e sviluppo de' vegetabili.

859. Del pregio di ciascuna pianta, considerata da soverscio, sarebbe lunga troppo l'investigazione. Il terreno e la stagione agevolano il successo piuttosto d'una fatta che d'un'altra. Nè troppo vuolsi pesare sulla loro proprietà di stenuanti o miglioratrici. Per quanto traggon dal terreno, perciocchè vengano sotterrate, ne fanno restituzione ad usura, riportando spesso nel medesimo principii che contenea ma inerti, come oro in fondo a scrigno d'avaro. Per la quale ragione ebbi sempre a prediligere il *colza*, il quale profondando la radice più delle *fave* ed altrettali, accatta materiali anco nello strato per solito più tardo a dare e frontoso a negare, perchè non domo a bastante dagli agenti atmosferici.

(1) CAUD. *Econ. Th. et Prat. de l'Agric.*, Tom. I, § CXV.

La fiducia de' coltivatori nel soverscio è tale che ad esempio i contadini di HOERDT presso STRASBOURG, comprano carrate di foglie di rape a 10 lire l'una, per sotterrarle, e calcolano che equivalga ad egual carrata di letame. Cotale fiducia degli agricoltori dell'ALSAZIA, come osserva lo SCHWERTZ, deve essere somma, dappoichè li determina non solo a negare ai loro animali così buon foraggio, ma eziandio a subire lunghi viaggi per recarsi a comprare questa materia da ingrasso (1). Se poi nelle diverse contrade ha maggior credito piuttosto una pianta che un'altra, dipende affatto dall'essere più confacevole non solo a que' climi ed a que' terreni, ma eziandio ai bisogni della coltivazione de' vegetabili cui si vuol di preferenza accordare quell'ingrasso. Le fave, ad esempio, non servono dove non si coltiva canape: pel frumento riescono inopportune, perchè il loro massimo sviluppo avviene dopo l'Ognissanti, e solo per forza d'avversa stagione si ritarda qualche volta sino a tale epoca la seminazione del grano.

860. Altra considerazione pratica da non trascurare, emerge dalla condizione di alcune terre, le quali lavorate innanzi inverno, sembrano mal rispondere alle seminazioni marzaiole. L'acqua e le nevi addensano, e quasi impaludano alcune qualità di suolo, ed il soverscio fatto sul finire d'autunno nel Novembre o Dicembre, sembra che poco o nulla giovi, massime se nel Marzo la stagione ricorra piovosa. Ma per non tacere appieno delle qualità comparative di alcune almeno delle notate piante da soverscio, ne dirò la ricchezza in azoto (2) in sussidio di quanto appare dal Prospetto del § 782.

	Acqua per 100	Azoto per 100
<i>Lupino in fiore</i>	75	0,47
<i>Fava</i>	75	0,51
<i>Trifoglio in fiore</i>	75	0,37
<i>Spergola</i>	66	0,39
<i>Saraceno</i>	70	0,16
<i>Madia</i>	66	0,22
<i>Brassiche</i>	80	0,74

I quali numeri corrispondono in gran parte al valore pratico dato a ciascuna d'esse piante in particolare. Il pregio palese, ad esempio, delle *Brassiche* sul *Saraceno* scorgesi dal rapporto di 74 : 16; quello sulla *Spergola* nella proporzione di 74 : 39 e via dicendo.

Art. II. Soverscio di avanzzi vegetali.

861. Nel dissodare si soversciano tutti gli avanzzi dell'erbe vegetanti nella superficie dissodata. Il rompere un vegro, o vuoi un maggese, un incolto

(1) SCHWERTZ. *Culture des plantes à graines farineuses*, 1840, pag. 168.

(2) GASPARIIN. *Principes de l'Agronomie*, pag. 163.

qualunque, ha pure analogo effetto di sotterrare le piante che spontanee v'ebbero dimora. Ma da queste due campestri faccende havvi molta differenza colle *arare* terreni dopo fatto il raccolto di cui erano vestiti. Differenza anche maggiore se quei raccolti consistevano in foraggi artificiali. A rigore non merita nome di *soverscio* il sotterramento della meschina vegetazione del campo a maggese. Il *dissodamento* porge migliori risultati, e ne dirò più opportunamente nella **Sezione** successiva che ha per subbietto il *soverscio* delle piante *perenni*. In questa adunque rimane solo a trattare degli avanzi che i raccolti della ordinaria coltivazione lasciano nel terreno.

862. In **residui morti** o **residui viventi** si ponno di qualche guisa distinguere cotesti avanzi vegetali. Tra i primi riconoscerai, ad esempio, la stoppia e le radici del frumento: tra i secondi il cesto e le radici del trifoglio pratense. Quindi

[1] **Soverscio di avanzi viventi di piante.**

[2] **Soverscio di residui morti.**

Volli preporre quelli ancora in vita, perchè realmente in parecchi casi pareggiano il vero *soverscio*.

[1] **Soverscio di avanzi viventi di vegetabili.**

I. Trifoglio.

863. **Dopo il primo taglio del trifoglio** (intendo quello eseguito nella primavera dell'anno successivo all'altro in cui venne seminato tra il frumento) si lascia crescere, parte per ricoglierne il seme, parte per falciarlo di nuovo o pascolarlo dal bestiame. Taluni però valgonsi della sua seconda cresciuta per sotterrarlo. In questo caso, il ripeto, equivale in ispecie per l'abbondanza delle sue radici ad un vero *soverscio*, ed il frumento, sempre lieto quando succede al trifoglio, ne trae vigorezza quasi quanto da letaminatura, se quel trifoglio, a di lui pro sotterrato, avea raggiunto rigogliosa vegetazione.

864. **Altra pratica** seguitano taluni, sacrificando l'accennato primo taglio: lasciato crescere il trifoglio quanto può meglio sin verso la fine di Marzo, e i primi d'Aprile, lo soversciano intero a vantaggio del *mais* o *formentone* che ha da succedergli.

865. **La più comune pratica** infine consiste nel falciare o pascolare il trifoglio prima di rompere il terreno, nel quale rimangono allora unicamente la radice, ed il poco avanzo che ancora guernisce il colletto della medesima. In realtà codeste arature dei campi a trifoglio, e a vecchia ecc. le non hanno a far nulla col *soverscio*, perchè non sotterrano quanto è già sotterra riposto. Io ne ho fatto motto perchè gli scrittori d'oltr'alpe collocano sempre le radici del trifoglio tra gli *engrais verts* con cui sappiamo voler eglino esprimere il vocabolo *soverscio*. Oltracciò realmente le radici dell'erbe da foraggio, quando ancora in vita (come quelle del trifoglio) fecondano il terreno, perchè succose e

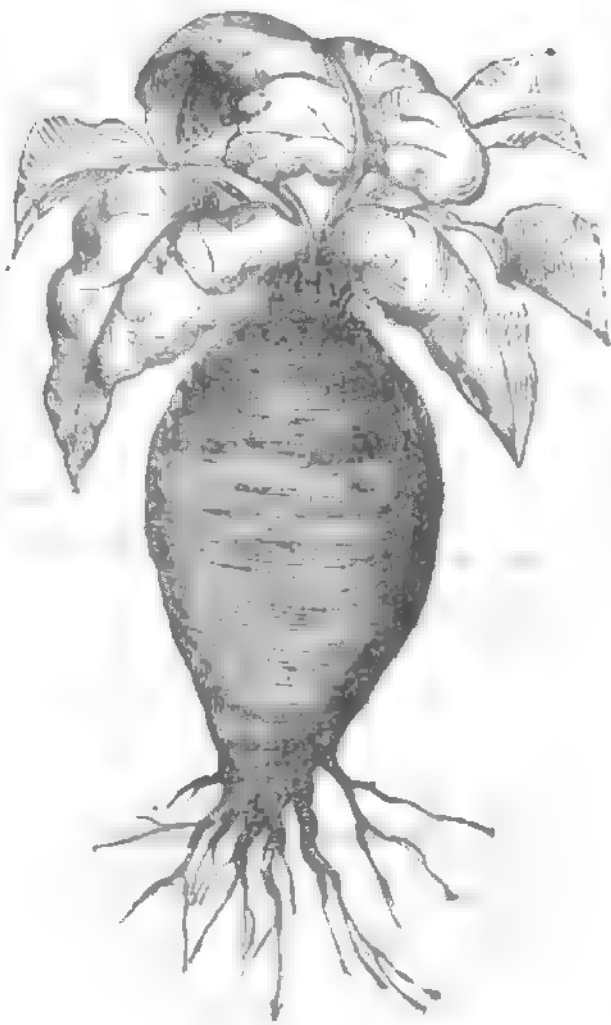
non ridotte a semplici canaletti legnosi vuoti di ogni sostanza, come l'altre dei vegetabili che, compiuta la maturazione, s'estinguono (1).

II. Fusti d'altre piante.

866. Ottimi da ingrasso e mediocri da foraggio, reputa il DOMBASLE, e dopo lui il BOUSSINGAULT, il GASPARIN ecc., i fusti e fogliame di barbabietole, di pomi di terra, di raviccioni, di madia ecc. quando si adoperino dopo raccolti i loro tuberì, frutti, semi ecc. cioè quando questi steli ecc. sieno spenti. Come foraggio riescono mediocri, salvochè ad esempio quelli di *madia* commendati pe' montoni, e soprattutto la paglia e stoppia, per così dire, delle fave, delle vecce, ecc. superiori non poco, in qualità di nutrimento, alla paglia e stoppia del frumento. Il BOUSSINGAULT stima i fusti di pomi di terra raccolti in un ettaro, equivalere ad 800 chilogr. di letame supposto disseccato: quelli di barbabietole ad oltre 2600 (2). Del resto ho parlato a sufficienza dell'uso delle erbacce per le *composte* ecc. Il saggio economo preferirà l'impiego per foraggio o per ingrasso degli anzidetti avanzi secondo l'uopo suo maggiore o dell'uno o dell'altro. Ove però li destini al terreno, sia sollecito a sotterrarli, altrimenti si riducono a poco.

867. Nei vegetabili che si trapiantano, le foglie spesso si recidono, ■ come sarà detto a suo luogo, sono eccellenti da foraggio. Io non so come il DOMBASLE sprezzi tanto quelle di colza, ed anco di barbabietola. Ciascuno che provi dandone a vacche lattaiuole, scorgerà presto quanto aumentino a latte. Dissi le *barbabietole*, perciocchè desse pure si trapiantino onde portino il seme: ma in generale raccogliendosi queste radici nel vigore della vegetazione (nello stato allo incirca espresso dalla fig. 138) le loro foglie giovano per l'alimentazione in verde nell'Ottobre: i fusti mentovati nel § antecedente, dopo maturata la semente, nulla valgono da foraggio, ma poco anche da sovercio: il loro miglior destino e' mi pare più di tutto da lettiera. Del fogliame de' pomi di terra offre un'idea

Fig. 138.

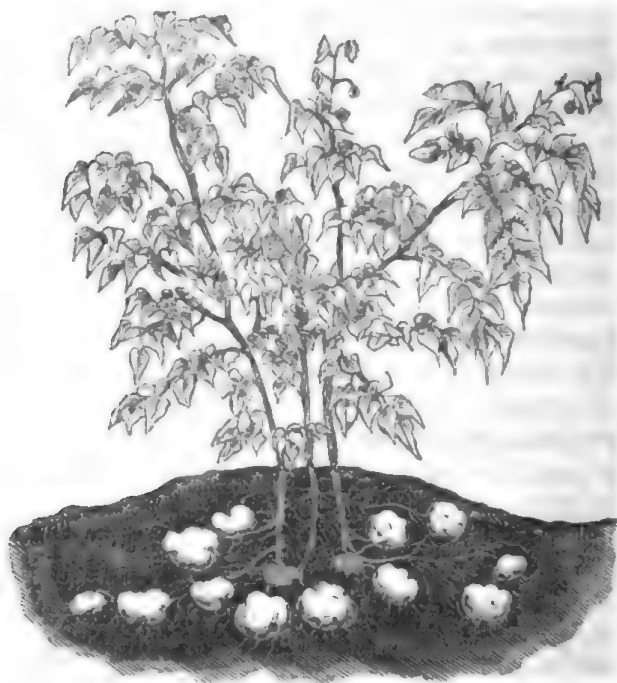


(1) A questo appunto si riferisce la nota 1 del §. 852.

(2) BOUSSINGAULT. Econ. Rur., Tom. II, pag. 79.

la fig. 159: ma in qualche modo cotesti avanzzi spettano di diritto al terreno depauperato dalla raccolta de' tuberi.

Fig. 139.



868. Le foglie di barbabietole e pomi di terra quindi che si lasciano sul terreno quando si fa la raccolta delle radici e de' tuberi, si deono subito sotterrare, ed equivalgono di certa guisa a un soverscio, in quanto che ciò ha luogo prima della fruttificazione degli anzidetti vegetabili. Lo SCHWERTZ consiglia d'impiegare quel fogliame per comporre terricciati: ma il DOMBASLE loda l'anzidetta pratica di soterrarlo (1) avendo d'altronde sperimentato il loro scarso valore come foraggio.

[2] Soverscio di residui morti.

869. Il sotterramento delle stoppie esercita ufficio di *soverscio* quanto all'effetto meccanico di *ammendamento* ed al chimico di *acconciamento*: non restituisce tuttavia, nè apporta al terreno principii raccattati dall'atmosfera come avviene del *soverscio* delle piante viventi, cui perciò i Francesi chiamano *ingrassi verdi*. Taluni preferiscono di sotterrare stoppie di frumento, ed altri avanzzi secchi, anzichè abbruciarli in luogo, secondo l'uso d'altri coltivatori. Nel CAPITOLO VI esaminerò quando convenga preferir l'una o l'altra pratica. Tanto

(1) DOMBASLE. *Calendr. du cultio*. Septembre.

in terreni eccessivamente sciolti che soverchiamente compatti, quest'imperfetto soverscio della stoppia torna utilissimo, anche economico, quando la medesima sia grossiera e povera d'erbe, onde poco valga da foraggio, e quando s'abbondi d'altre materie da lettiera.

870. Steli e radici di formentone sotterrano alcuni di questa guisa. Raccolte le pannocchie, svelgono i gambi e li distendono in fondo ai solchi, ove poi l'aratro staccando le fette dai quaderni li ricopre. Specie di temporaneo fognamento, giovevole pei terreni forti e non regolati nella loro superficie. Però vedi alla *testa* del campo, dopo alcun tempo, in circostanza di grossa piovra, di sotto alle nuove porche o quaderpi il cui colmo sovrasta l'antico solco, uscir l'acqua ricca di sostanze rubate a quei gambi che han cominciato a marcire. Per evitare cotesta perdita, ara il fondo del solco prima di adagiarvi i gambi del *maïs*, gettane entro un sottile strato che colla fetta ricavata dal solco venga coperto dal vomere; poi l'altro strato che infine resti sepolto da nuova fetta staccata dal quaderno. Allora la terra si meschia per modo ai gambi del *maïs*, che l'acqua non può trovare per essi quella spedita via offertale dai gambi posti a foggia di continuati fascetti di canne, come si suol praticare.

871. Del sotterramento di sterpaglie per vantaggio di piantagioni, dirò dove di queste avrò a trattare. L'impiego delle foglie di *bosso*, di *pino* ecc., non che di *cannucce*, *sarmenti* ecc. si memorò nel ragionare delle varie fatta d'ingrassi.

Art. III. Soverscio di piante perenni.

872. Rompere un prato equivale a capovolgere immenso numero di pianticelle vigorose: di certa guisa vien fatto *soverscio* di tutta la loro porzione sopraterranea costituente la pelliccia e cotica del prato, unitamente al più e men copioso tessuto ed intreccio delle loro radici e barbicelle. Quanto meglio valga cotesto *sotterramento*, avvegnachè non sia perfetto *soverscio*, che non lo abbruciare tali piote, si scorgerà pel CAPITOLO VI.

Ora d'alquanti casi de' più comuni in cui quello abbiassi a praticare.

[1] Prato d'erba medica.

873. Disfacendo un medicaro (se non mi s'apponga d'esprimere di tal guisa il terreno per varii anni produttivo d'erba medica) non è credibile qual copia di sostanza vegetale giunga il vomere a rovistare. Il GASPARIIN pesò avanzi e radici risultati squarciando un ettaro di *medicaro*; ammontarono a 37021 chilogrammi che per ricchezza d'*azoto* pareggiavano 74000 chilogr. di letame (1). Potente concimazione che basterebbe ad un campo per oltre 5 anni. Dunque avendo in turno *medicari* da rompere ogni 5 anni, non sarebbe

(1) GIRARDIN et DU BREUIL. *Cours élém. d'Agric.*, Tom. I, pag. 311.

mestieri d'altro ingrasso nel podere. A grande agio! salvochè ricordi il lettore, che quanto ne sfa, tanto dee rifarne; e per comporsi un buon *medicaro* il quale dopo 5 anni porga quel cospicuo regalo di sostanza fertilizzante, occorre lavorare il terreno assai bene e letamarlo anche meglio. Digressione ch'afferrei in questo luogo, perciocchè ho dipoi a richiamarla nel LIBRO seguente, siccome a mia stima capitale fondamento del miglior sistema di *rotazione* pei terreni ubertosi.

874. Ma come mai tanto ricca la medica, mentre dopo alquanti anni languisce, e gran parte si spegne?

S'essa feconda il terreno per le successive colture, lo si dee alla profondità cui pervengono le sue radici, succhiando alimenti da uno strato che non viene smunto dalle barbicelle dell'altre piante coltivate. È ricchezza di sottosuolo che la medica di certa guisa sugge e solleva in vantaggio dello strato coltivabile, quando sia fatto sepolcro delle sue spoglie. Ma, esausto eziandio quel vergine strato, incontrandosi in altro sterile, o non tocco da ferro di vanga o d'aratro, la pianta cessa di prosperare. Del che fia più acconcio dire nella speciale trattazione di questo prezioso vegetabile (fig. 140), la cui florida e lunga vita, senza profondo lavoro, mal s'ottiene.

Fig. 140.



[2] Prato naturale.

875. Ringiovanir vecchio prato rade volte il potrai, se non interrompi la produzione dell'erbe pratensi con quella di cereali o d'altre piante dell'ordinaria coltura. Dissodata la prateria stanca ed antica, n'hai frumenti e mais sorprendenti. E perchè non n'avresti altro fieno, altre piante da foraggio? A bastante il V LIBRO ne premise la teorica esplicazione, mentre il XV° ne sporrà la ragion pratica. Or giovi notare che il prato squarciato, e volto sopra affinchè le radici spegnendosi si decompongano, si può considerar quale *soverscio*, ma valevole soltanto per vegetabili d'altre famiglie e d'altre specie.

876. Trasportasi talora la vecchia cotica erbosa in qualche campo a coltivazione ordinaria, per fecondarlo. Calcolano bastare 22641 kilogr. di piote di prato naturale per letamare un ettaro di terreno (1), ammettendo che posseggano 0,53 d'azoto per 100. Dal che comprendesi per qual motivo, disfacingo vecchie praterie a grossa cotica, il terreno renda parecchie rigogliose produzioni

(1) GIRARDIN et DU BREUIL, loc. cit., Tom. I, pag. 312.

di cereali di seguito, senza sussidio d'altro concime. Ma una pingue vacca lattaiuola prosegue a dar copioso latte per alquanti giorni, ancorchè avara mano gli appresti il mangiare: poi finisce per darne pochissimo, e si rimane con una bestia magra, infeconda, scapitando nella rendita giornaliera e nel valore dell'animale. Non altrimenti il terreno ch'era prato fa piegar le travi del solajo per qualche anno, ma depauperato, riducesi a sterile ed infelice grillaia.

[3] Ericeti, lande ecc.

877. Le grillaie, lande, ericeti si sdormentano, dopo il loro secolare intormentimento, squarciandole col vomero e, rovesciata l'esile cotica, raffardellando le corte e dure radici dell'*erica*, o del *musco*, o del *pelo di bue* ecc. Soverscio ben povero, e non basta. Qualche fiata divien dannoso, perciocchè il terriccio deposto coll'aiuto de' secoli in quel sottil velo superficiale di terreno, abbonda di tannino in quantità nocevole alla piupparte delle piante coltivate. Dunque il *debito*, sclameranno taluni; s'abbruci cotesto soverchio tannino danneggiante! Ma noi vedremo al seguente CAPITOLO VI se il farlo comple, o, se altro facendo, assai meglio s'incolga.

878. Il rifondimento delle lande, considerato come *soverscio*, ha dunque assai minor valore del dissodamento del prato, o d'altro buon pascolo. Però quell'*acidrezza* soverchia, quel sovrabbondante *tannino* poco o nulla osteggeranno la vegetazione successiva, se le dissodate zolle, piote, e radici rimangono alquanti mesi esposte all'azione delle meteore. La quale per avventura esercita minore efficacia sui dissodamenti de' terreni palustri, torbosi e simili, di cui a tempo debito s'avrà ragione.

[4] Valore comparativo d'alcune piante da soverscio.

879. Del valore delle paglie, stoppie ecc. recai, comè meglio seppi, un calcolo comparativo nel § 782. Soggiugnerò il computo approssimante di parecchie altre piante, o parti delle medesime, delle quali ho nella presente SEZIONE favellato. Questa estimazione si limita all'unico dato dell'*azoto*, e quindi volendo istituire confronti colle *materie da lettiera* riportate nel detto § 782, fa mestieri attenersi alle quantità ivi descritte calcolate sul solo *azoto*.

	Azoto per 100	Numero de' chilog. necessari per concimare un ettaro
Foglie di BARBABUOLE . . .	0,50	Chil. 24000
MADIA (intero fusto) . . .	0,45	» 26664
TOPINAMBOUR (id.) . . .	0,57	» 52450
PIOTE DI PRATERIA . . .	0,53	» 22641
ERICA secca all'aria . . .	1,74	» 6870
GINESTRA (fusto intero) . .	1,22	» 9854
CANNE verdi	0,75	» 15999

Non mi estendo ulteriormente, perchè, come sa il lettore, troppo incerto ed inesatto è il fare unico calcolo dell'*azoto*.

Conclusione del Capitolo.

880. L'utilità del soverscio e i modi pratici d'eseguirlo mi paiono a bastante chiariti. Dissi come il GASPARIK il tenesse da poco, ed or che mi perviene alla mano il suo parere, altro da quello, mi fo debito di notarlo colle sue proprie frasi affinchè meglio si convalidi quanto, senza conoscerle, rifermai in lode del soverscio. « I suoi effetti, dic'egli, sono assai pronti: le piante im-
 • bevute della propria umidezza fermentano rapidamente, e profitano gradual-
 • mente ai raccolti. Dopo averli nutriti, lasciano eziandio nel suolo un terriccio
 • prezioso per gli anni avvenire, e si dee meravigliare che non se ne faccia
 • maggiore uso nei paesi ove la scarsezza del capitale restringe l'allevamento
 • del bestiame » (1).

881. Duolmi, il **dichiaro**, non aver potuto o saputo assegnare una scala comparativa dei valori delle sostanze prese a rassegna come costituenti *concime*, *letame*, *ingrasso*, o *soverscio*, quale riuscirebbe di gran frutto nella pratica ordinaria. Ben lungi dal pretendere che il coltivatore abbia ognora per le mani la bilancia come un farmacista, tuttavia trarrebbe molta luce da' positivi dati offerti dalla CHIMICA AGRARIA, la quale è debitrice di molte analisi sia delle sostanze accennate, sia delle piante che ne deono vantaggiare. Ricorderò solo le sostanze d'origine minerali, che pel V LIBRO si rilevano esistere nella maggior parte delle piante coltivate (2). Dove sono le analisi che compiutamente n'additino gli elementi costitutivi delle piante più necessarie, e delle sostanze con cui dobbiamo alimentarle? Dove poi le sperienze che ne accertino di non dover pensare ad altro che di provvederle d'ammoniaca, o veramente quelle le quali ne assicurino che mancando una o più di esse la pianta prosperi egualmente?

Fortunatamente l'esperienza ne rassicura ogni giorno dell'utilità del *soverscio* qualunque sia la pianta che vi s'impieghi. Tuttavia, per la stessa ragione che mi mosse a raccomandare l'avvicendamento delle diverse fatta di concimi, letami ed ingrassi; consiglierò pure lo alternare il *soverscio* colle altre fatta di concio. La fertilità recata dal suolo col sotterramento delle piante verdi, appunto in forza della prontezza de' suoi effetti, è fuggevole; e rade volte in pratica s'avvera che ne profitti altro raccolto, oltre quello immediatamente successivo. La permanenza negli effetti si consegue piuttosto con quel *soverscio*, direi quasi di seconda specie, di cui ho trattato nel III ARTICOLO. Ma pel vero *soverscio* di piante espressamente seminate, sarà sempre commendevole alternarlo colle concimazioni e letaminature.

(1) GASPARIK. *Principes de l'Agronomie*, pag. 162. PARIS 1834.

(2) Solfato di potassa — Fosfato di potassa — Acetato di potassa — Silicato di potassa — Cloruro di potassio — Ossalati di soda e di potassa — Azotati di calce e di magnesia — Carbonati di calce e di magnesia — Ossalato di calce — Ossido di ferro — Ossido di manganese.

CAPITOLO V.

IRRIGAZIONE.

SOMMARIO. — SEZIONE I. *Generalità.* — Sez. II. Condizioni essenziali. — Sez. III. Mezzi di derivazione dell'acqua. — Sez. IV. Condotta della medesima. — Sez. V. Distribuzione o diverse pratiche. — Sez. VI. Dispendio e utilità.

882. **L'Idrologia agraria** (LIBRO III) estesamente comprende i principii teorici del mirabile ingegno dell'*irrigazione*. Or tocca la volta alle pratiche norme. Le quali sarebbon tante, quante le specie di vegetabili che si coltivano. Conciossiachè non ve n'abbia cui l'*irrigazione* non s'applichi o non profitti; in ispecie sotto questo bel Cielo invidiato, che con sì calorosi raggi di un Sole quasi mai velato da nubi o da caligine, allieta la terra della più gagliarda vegetazione, se il cultore non le faccia mancare il liquido elemento di cui è sitibonda. Lo che adempie d'uno e più modi per l'erbe del *prato*: d'altra guisa pel *mais*, d'altra pel *riso*, e in diversa maniera per l'*ortaglie*, e in varia foggia pei *flori*. Tutte speciali pratiche da prendere ad esame nella particolare coltivazione di ciascuna pianta, limitandosi di presente alle più generiche da cui quelle han fondamento.

883. **Distinguerò** pertanto il presente CAPITOLO, dedicato alle norme generali d'esecuzione nell'impiego dell'acque per irrigare, in sei brevi SEZIONI, prendendo le mosse dai premessi studi del LIBRO III, e facendo fine ove han capo le condizioni speciali delle diverse colture, cui l'*irrigazione* vuolsi applicare.

SEZIONE I^a Generalità.

- II^a Condizioni essenziali.
- III^a Derivazione dell'acqua.
- IV^a Condotta della medesima.
- V^a Distribuzione o diverse pratiche.
- VI^a Dispendio e utilità.

Se il valore de' terreni irrigui è almeno doppio degli eguali ma non dotati del beneficio dell'*irrigazione*; se tanti raccolti risultano scarsissimi per mancanza d'umidità; qualsiasi agricoltore non può disconoscere quanto sia necessario studiare ed apprendere tutto che si riferisce ad argomento di sì grande, pubblico e privato, interesse.

SEZIONE I.

Generalità.

884. Tra i vantaggi recati dall'*irrigazione* havvi quello rilevantissimo di migliorare il terreno. Verità riconosciuta dai migliori georgici, e nondimeno fatta menzogna da tanti pratici coltivatori. Quanti mai non veggo io

tuttogiorno letteralmente dilavare i loro prati? Quanti a dirittura impestare campi argillosi, inafflando il formentone con un metodo che sommerge le sue radici, e rovina il terreno? Quanti uccidere il trifoglio de' prati per vestirli di carici e di giunchi? Quindi non pago degli studii generici del III Libro e del V, m'è d'uopo soggiugnere alcun cenno sulle generali, perchè l'agronomo sappia razionalmente contenersi in sì grave bisogna. Dirò adunque intorno l'

1. Influenza dell'acqua sulla vegetazione.
2. Qualità dell'acqua.
3. Quantità dell'acqua.
4. Relazioni colla natura del terreno.
5. » col clima.
6. Epoche ed ore dello irrigare.

Tutte le agricole faccende richieggon l'opera dello intelletto, e della mano. L'irrigazione però sovra l'altre, esige assai più il sussidio di quello che di questa. Lieve anzi la parte dell'agricoltore in questo mirabile ingegno di fecondare, perciocchè la Natura medesima quasi di per sè n'eseguisca il lavoro principale. All'uomo spetta dunque oprar più colla mente, e i seguenti riflessi servono appunto a dichiarare la parte cui dee soddisfare.

[1] Influenza dell'acqua sulla vegetazione.

885. Il guerreggiare per contesa d'acqua, come accadde fra i COMUNI ITALIANI (1), dimostra quanto gli avi nostri apprezzassero la di lei influenza nel far prosperare le agricole produzioni. Senza toccare di quelle più specialmente riferibili alle *umide coltivazioni*, l'altre più comuni vantaggiano sempre, quando possono godere occorrendo del beneficio lautissimo dell'*irrigazione*. Nei CAPITOLI precedenti si annoverarono le tante specie di sostanze fertilizzanti, tra le quali non poche indispensabili all'esistenza delle piante. Tutta volta l'elemento più essenziale è l'acqua, della quale risulta altrettanto nocivo il difetto quanto l'eccesso. Dove il clima regna umido e caliginoso, ivi non è uopo gran fatto d'*irrigazione*; ma ivi pure non sorride molto con larghi doni l'Eleusina Diva. Estimerai forse che producendo il frumento ricca messe senza uopo alcuno d'*irrigazione*, questa non sia tanto essenziale, dappoichè il principal prodotto sa farne senza. Non però senza letame, il quale s'ottiene in copia, abbondando i foraggi: or qual mezzo pareggiabile all'*irrigazione* per aumentare tre, quattro, dieci volte la produzione dell'erbe da foraggio?

(1) Del 1185 i MODENESI avendo rivolte l'acque della Secchia nel loro canale, vennero alle armi coi REGGIANI che volevano profittarne pel loro territorio, come fu dipoi concesso del 1202 per mediazione dei podestà di PARMA e di CREMONA (SIGONII Op. T. II, pag. 814). Del 1285 la Repubblica di Lodi scavò il tronco della Muzza al di sotto di Paulo, ma con grave opposizione de' Milanesi, conciliandosi poi i contendenti nel 21 Ottobre 1286, adottando il temperamento proposto da Ottone Visconti di allargare la imboccatura della Muzza sul fiume Adda (*Rapporto sulle acque d'irrig. nella Lombardia fatto all'VIII Congresso scientifico Italiano*).

Se non che non a'soli foraggi è benefica l'irrigazione. Da lunga stagione l'uomo seppe apprezzarne l'applicazione a molt'altre piante: ma pur troppo dove Natura fu più larga di perenni e abbondanti acque, ivi più le si veggono abusate, e colà solo dove la medesima n'è men prodiga donatrice, ivi con più senno e maestra mano l'acque recano stupendi vantaggi, disaccompagnati dagl'inconvenienti che si scorgono altrove. E quali sono e come accadono cotesti inconvenienti? diranno quelli in ispecie che li promuovono.

886. Purchè s'adacqui, si dà l'andare a rogge, bealere, canali, fossi e fossati; sia dessa troppo fredda, o limacciosa, sommerga e trabocchi strade e confini, corroda e trascini con seco il meglio della superficie vegetale impan-tanando il rimanente, purchè s'adacqui senza misura, si ritiene di giovare alle piante, al terreno, ed una buona inondazione equivalere all'omessa letami-natura. E posciachè non si pose mai pensiero a ridurre alcun poco la irregolare superficie sia di campo o di prato, affinchè pochi centimetri d'acqua coprano le diseguaglianze più rilevate, non è a dire quanta dee percorrere le bassure. Perciocchè poi non fannosi fossi di scolo, quasichè la stessa adacquatoia potesse servire al doppio scopo di recar l'acqua mancante, e tor via la soverchia nella medesima piana, vedi per parecchi giorni quel terreno tutto impozato: e rimanervi talora l'acqua mesi e mesi stagnante, benchè l'influenza di questo elemento sull'erbe sia tale che non sai se più il difetto o l'eccesso le uccida.

887. Irrigazioni naturali sono la pioggia e la rugiada. Or perchè producono esse effetti tanto più benefici per la vegetazione, che non le *irrigazioni artificiali*? D'altronde conosciamo egregiamente che la pioggia in certe epoche, e quando cade dirotta, o perdura soverchia, nuoce alla maturazione delle piante, guasta i teneri germogli, pigia, soppesta il terreno, ne dilacera e scor-teccia la superficie e via dicendo produce danni che poi non sappiamo evitare colle irrigazioni artificiali. Le quali dovremmo regolare a simiglianza della pioggia quando cade opportuna, temperata e quindi seconda. Ecco adunque la prima norma: scorra blandemente, e con modo e misura l'acqua irrigatrice se dee favorire le piante, e non soffocarle ed opprimerle. Ma perciocchè cessata la piovra se il campo resti impozato, esse del pari ne soffrono, e infraliscono, e scolorano, e alla perfine soccombono, quindi l'altra norma essenziale, che inaffiando non rimanga goccia d'acqua che ristagni nè sul campo, nè sul prato. Ogni stilla dee essere in moto, o penetrando nel suolo a ristoro delle radici, o procedendo per dolce e regolato pendio per entrar nello scolo destinato ad accoglierla.

888. I botanici studii del V Libro sieno bene scolpiti nella memoria del giudizioso irrigatore. Ivi la distinzione radicale tra le piante comuni, e le acquatili; ivi la grave iattura che a quelle arrecano l'acque ristagnanti; ivi quale la porzione de' vegetali, ossia gli organi loro che vantaggiano pel contatto d'acqua ricca delle sostanze richieste dalla vegetazione. Se ancor memori i predetti studii avviserai che conviene

889. Inaffiar piuttosto le radici che le foglie:

1° quando le piante hanno steli e fogliame carnosì, suscettivi di alterarsi per umidità;

2° quando il terreno è secco fuor di misura;

3° quando siasi costretti d'irrigare nelle calde ore d'estivi giorni, onde evitare le offese che il raggio del Sole reca alle foglie cosperse d'alcuna goccia.

Questo è il caso dell'ordinaria coltivazione, e comune maniera d'irrigare, giacchè l'acqua scorre aderente alla superficie del suolo, e lascia intatta la porzione sopraterranea della pianta.

890. Inaffiare le piante e non le radici

1° quando la stagione è asciutta, quantunque molle il terreno;

2° quando le pianticelle sono interriate per acquazzoni, o in seguito d'irrigazione di acque limacciose.

Questo metodo si può eseguire soltanto come fanno i giardinieri, ovvero secondo il descritto sistema del KENNEDY (§ 450). Ma parlando più sotto della *distribuzione dell'acqua*, si diranno i modi convenevoli per soddisfare a coteste avvertenze.

891. **Irrigando piante arboree**, e può di frequente ricorrer l'uopo per vivai, o giovani piantagioni, quegli che reca l'acqua immediatamente allo intorno del fusto, risica di farne morire il piede. Quando piove, la frondosa chioma dell'albero ne ripara il ceppo dall'acqua, la quale cade tutt'all'intorno secondo l'ampiezza e divergenza de' rami: ampiezza e divergenza che hanno pure le sue radici, le cui estremità, destinate appunto all'assorbimento, si trovano perciò nella direzione di quella periferia. Da questo riflesso si deduce la ragione per cui piante intristiscono o si spengono in mezzo a prati o campi irrigui, benchè l'inaffiamiento si eserciti soltanto in tempo di secchezza. L'albero ne profitterebbe, ma col ripetersi quell'immersione della base del tronco, ne macera e corrompe la corteccia, come suol dirsi tra le due terre, e ne consegue la morte di tutta la pianta.

2[] Qualità dell'acqua.

892. **Indizii di buona qualità dell'acqua** per irrigare, si ritengono dai pratici,

1° la presenza di crescione o nasturzio (*Sisymbrium Nasturtium*) di beccabunga (*Veronica beccab.*) non che di granchii, e trote;

2° il fondo ghiaioso del ruscello coperto di melma vischiosa e nerastra;

3° le sue sponde ricche d'erba viva;

4° il nuotarvi a galla alghe verdi;

5° la mancanza di giunchi;

6° che non proceda immediatamente da fusione di ghiacci o nevi;

7° che punto non sia torbida, quando l'erbe hanno cominciato a muovere.

La limpidezza dell'acqua non basta per crederla innocua: hannovi acque limpide essenzialmente nocive (1). Tuttavia quando sciolgono il sapone, e tutte quelle dotate di notevole purezza, giovano perchè dissolvono le sostanze fertilizzanti e le recano alle radici.

L'acqua sola non basta però, quantunque ottima, per arrecare tutti gli elementi di vegetazione. *Lino, canape, mais* ecc. coltivati in povero

(1) PUYR. *Des Eaux d'irrigation*, § 1.

suolo aggiugneranno, col sussidio dell'irrigazione, discreto sviluppo erbaceo, ma non fruttificheranno che scarsamente. In qualche località privilegiata si formeranno praticelli naturali col di lei aiuto, ma l'esperienza eziandio della CAMPINE dove (per ispecial motivo, di cui dirò più innanzi) fu necessità comporre e mantener prati col mezzo della sola irrigazione, si ebbe anco a riconoscere che per crearli fruttuosamente diveniva indispensabile una prima letaminatura.

893. Più sono aereate, più si pregiano pur l'acque da inaffiare. Allorchè non vengano sbattute mediante passaggi per molini o cascate, consiglia qualche pratico di costruire artificiali ritegni, onde a forza di piccoli salti, si agolino, si impinguino d'aria (1). Infatti il DECANDOLLE proscrive l'acqua distillata e la bollita come poco favorevoli per inaffiare (2), e raccomanda quella da lungo tempo esposta all'aria, dalla quale trae sempre certa quantità d'*acido carbonico*.

894. L'acque cariche di sali terrosi giovano, ma entro certi limiti. Se ne riponi in un bicchiere, e, dopo convenevole riposo, trovi al fondo un sedimento quasi vischioso che se ne stacca difficilmente, puoi ben indurne che quell'acqua, depositando tali materie presso le radici e barbicelle, ne ostruirà le spongiole e i vasellini, e di certa guisa verniciandole avverserà, piuttostochè aiutare, il loro ben essere, il loro sviluppo. Ma, per meglio giudicare delle qualità dell'acque, convien riguardare alla loro origine.

I. Derivazioni naturali.

895. L'acqua non è mai pura, quando non sia artificialmente distillata (LIBRO I, CAP. IX). Tuttavolta, se lenta trascorra sovra letto di ghiaia o di sabbia, acquista la limpidezza dianzi accennata. Ma in pratica giugne ai condotti d'irrigazione dopo aver perduti o acquistati diversi principii, che uniti agli altri dipendenti dalle sue scaturigini, costituiscono l'acque l'une dalle altre diversissime. Quindi l'uopo d'indagare la loro naturale o artificiale derivazione.

896. Le terre da cui sortono rendono l'acque più o meno buone: quelle provenienti da terreni calcari, si reputano le migliori. Rimontate, consigliava il PUVIS, percorrete il rigagnolo superiormente al suo ingresso nel vostro terreno; esaminando le sue sponde e i luoghi che inaffia, ne trarrete insegnamento sulla qualità dell'acque da lui condotte. Se muove da terreni primitivi (LIBRO I, CAP. XI), desse recano in soluzione sali alcalini sempre utili. Lo che spiega l'ubertosità de' praticelli che i conterminali de' torrenti dell'alpi creano senza spesa di concio ne' ghiareti, dossi, e spiagge de' medesimi. Se nella esplorazione di luoghi irrigati scorgansi interriate le pianticelle, sarà cattivo indizio: ad esempio l'acque calcari contengono talora *bicarbonato di calce* in eccesso, e allora incrostano l'erbe, precipitando *carbonato calcareo*. Le buone acque deono contenere sostanze disciolte, ma non in sospenso, che insudiciano i vegetabili con danno delle loro funzioni fisiologiche, e guastano quelle destinate a foraggio.

(1) BRASSART. Jour. d'Agr. prat., III Série, Tome VIII, pag. 196.

(2) DE CANDOLLE. *Physiol. Végét.* III, pag. 1190.

897. Secondo i luoghi da cui procedono, l'acque svelano le proprietà seguenti :

1° *Derivanti da rocce calcari*, risultano più fertilizzanti alla loro origine che dopo alcun tratto, perchè abbandonano il loro elemento fecondante alle prime piante che incontrano cammin facendo, e ne perdono anche pel solo contatto dell'aria. Quindi all'ingresso sui prati veggonsi le prime aiuole inaffiate verdeggiare assai più dell'ultime. Queste acque sono specialmente favorevoli alle piante leguminose.

2° *Derivanti da rocce granitiche, feldspatiche ecc.* conservano sempre le loro sostanze fecondanti, e gli effetti si scorgono eguali tanto al principio che all'estremità del terreno irrigato, perchè sostanze più fisse, o vuoi, meno volatili che non quelle dell'acque calcari. Il principio alcalino dell'acque di rocce primitive dà la spiegazione del cupo verde distintivo della vegetazione alpina; rivela il motivo dell'utilità somma che arrecano alle piante graminacee.

3° *Derivanti da sorgenti termali* agiscono per doppia virtù: per la loro temperatura e per le sostanze minerali di cui abbondano, in ispecie quando ricche di carbonato di soda. Le più recenti analisi d'acque minerali (1) danno la chiave della sorprendente efficacia di molte di loro, essendosi scoperto che contengono principii organici in dissoluzione. L'acque procedenti da terreni vulcanici producono effetti eccellenti.

4° *Derivanti da terre lavorate*, depositano nello irrigare il loro bottino di sostanze preziose rubate ai campi; in ispecie agli argillosi, perchè se calcari sembra che più difficilmente lascino predare dall'acque gli elementi degl'ingrassi. Ma se i terreni argillosi sieno magri, ovvero abbondanti di principii acidi, come scopeti e brughiere, quando l'acque arrivano opaline, torbide, s'hanno per le peggiori.

5° *Derivanti da prati e pascoli*, variamente risultano pregevoli, cioè secondo lo stato di pinguedine superficiale ed asportabile dall'acque medesime. Quindi dai prati concimati di recente, sortono grassissime; a ragione i migliori coltivatori, col metodo dei *reciap* o riprese, da spiegare a suo luogo, fanno servire l'acque di scolo di un aiuola all'irrigazione d'altra inferiore a via dicendo. Invece passando per prati magri, l'acque n'escono, come suol dirsi, *affaticate*, ossia nel loro passaggio tra i cesti dell'erbe, vennero da queste sforzate d'ogni buon principio da esse agguantato durante quel passaggio, e soffregamento pel tappeto vegetale.

6° *Derivanti da boscaglie* (in ispecie se di querce, di castagni ecc.) si caricano di sostanze fertilizzanti, ma non di rado in que' residui organici, foglie ecc. predomina il principio astringente il quale, disciolto nell'acqua, loro comunica proprietà nocive ai prati anzi che no.

7° *Derivanti da pantani, valli ecc.* spesso contraggono eguale difetto: ma nell'un caso e nell'altro quando coteste acque sono copiose, trascinano molti materiali organici, e ne risultano grasse quanto basta per *neutralizzare* gli effetti del principio astringente, e fecondare il terreno cui vengono applicate.

8° *Derivanti da torrenti, fiumi ecc.* recano con sè gli stessi principii e

(1) Compt. R. de l'Acad. des Sciences, Tome XXXIX.

difetti che le correnti hanno, secondo la provenienza loro, come si rileva a bastante dagli studii fatti nel III e XII LIBRO.

9° *Derivanti da sciolta di nevi e ghiacci*, oltrechè povere di principii nutritivi, richiegono avvertenze particolari da chiarire a suo luogo. Però quelle di neve, contengono gli stessi di lei principii, utili alla vegetazione.

10° *Derivanti da laghi, stagni, ecc.*, quando questi sieno in calma, risultano limpide e quasi pure, deponendo col riposo tutte le sostanze *indiscolte* nel fondo de' medesimi recipienti. Coll'agitazione divengono più o meno torbide e cariche di principii la cui natura dipende da quella del fondo e delle sponde di essi stagni, laghi ecc., e dell'acque di cui s'alimentano.

II. Derivazioni artificiali.

898. Dove l'arte intervenga di qualunque modo, si può considerare una massa d'acqua come artificialmente derivata: per amore di brevità riguarderò come tale anche l'acqua di cui s'emendino le qualità nocevoli, o si accrescano le vantaggiose.

1° *Derivanti da fontanili*, quando cioè l'uomo ricerca le polle sotterranee, e, come dicesi tecnicamente, le allaccia e ne trae rogge adacquatrici. Pratica estesissima nel MILANESE, e dovrebbe in tanti luoghi imitarsi, come sarà chiarito più innanzi. Coteste acque sono ricche di gas fertilizzanti, e conservano tepore, da cui procede la invernegna vegetazione de' prati alla MILANESE.

2° *Derivanti da pozzi trivellati* (come chiarisce il LIBRO XII, CAP. VII), rivelano qualità prevedibili soltanto con esplorazioni geologiche, ovvero col confronto d'altri preesistenti in analoghe località. Queste acque, oltre il vantaggio di elevarsi notevolmente sul suolo, hanno anche la temperatura rispondente alla profondità d'onde scaturiscono (LIBRO I, § 2470).

3° *Derivanti da fognamenti* partecipano della natura del terreno fognato. Giosia PARKES ha dato l'esempio d'applicare l'acque prodotte dalla fognatura all'irrigazione di terre inferiori (LIBRO XII, § 346).

4° *Derivanti da maceri*, o anche da tini in cui si macera il lino, come si pratica in qualche luogo in IRLANDA (1). Per l'ordinario richiegono l'impiego di pale o trombe per ricavarle da quei recipienti, ma ne compensano il dispendio, perchè dove s'adoperano non è bisogno di concimazione.

5. *Derivanti da bottini, cisterne ecc.*, ove le materie fertilizzanti, escrementi, orine, vegetabili in putrefazione correggono l'acque men buone, e le rendono tutte feconde. Il *capo d'acqua*, ossia il di lui ingresso nel terreno irrigatorio, dovrebbe sempre fornirsi di vasca o serbatoio per l'anzidette materie, siccome si vedrà in ispecie parlando de' Prati.

6° *Derivanti da' purgatoi*, dove l'acque interrianti si obbligano col riposo a deporre il limo argillaceo o calcare che insudicierebbe l'erbe da foraggio. Deposizione che si agevola aggiugnendo letame nel purgatoio, nello stesso tempo

(1) PAYEN. Rapporto al Ministero d'Agricoltura sul suo viaggio agrario in Inghilterra.

che si migliorano l'acque ivi raunate. E si preferisce letame fresco, e di cavallo: ogni tanto tempo rimuovesi con forconi a due o tre rebbi; e a più lunghi intervalli, vuotato il purgatoio dall'acqua, se n'estrae il concime e sedimento del fondo. Nella SVIZZERA usano, invece del letame, riporre ne' serbatoi rami d'abete fogliosi, da rimutare quando si sono spogliati delle foglie cui rimangono aderenti le impurità dell'acque. Volendo adoperare fronde d'altra specie, basta evitare quelle di erica, di quercia ecc. a motivo del loro principio astringente (§ 897. 6°).

In generale la calce corregge l'acque cariche di solfato di ferro, di principii astringenti, migliora le argillose, e rende più attive quelle procedenti da terreni primitivi. Secondo il PUVIS, la sola marna eziandio servirebbe a chiarificare l'acque cariche di limo argilloso.

[3] Quantità d'acqua.

899. Il problema dell'irrigazione è più noto ai pratici che ai teorici. Infatti questi stabiliscono dati appieno inconciliabili tra loro. In LOMBARDIA e nel PIEMONTE si calcolano necessari per irrigare un ettaro, durante una stagione, circa 15 a 18 mila metri cubici d'acqua. Invece ne assegnano

Il GASPARIK da 9600 a 48000 metri cubici ne' dintorni di Valchiusa, secondo che il terreno contenga da 0,20 a 0,80 di sabbia.

Il NADAULT DE BUFFON da 3900 a 7800.

Il LESPLANES 8000 metri, ne' PIRENEI.

Il LONGEUX 9 a 10 mila.

Gli agricoltori della CRAU 10 mila.

Se le contrade più meridionali, più asciutte e più calde esigono maggior copia d'acqua, conviene anche calcolare in ispecie la natura del sottosuolo. Hannovi prati su greti di ghiaia che, appena irrigati, si mostrano manchevoli di umidezza più d'altri che s'inaffiano soltanto a intervalli lunghi del doppio, e con acqua in quantità per un terzo o un quarto minore.

900. La frequenza e la copia delle irrigazioni, oltrechè varia secondo i climi, i terreni, le stagioni e la natura delle piante, dee poi regularsi a tenore dello scopo cui deono soddisfare, e d'altre circostanze egregiamente dal DE CANDOLLE avvertite. E sono;

1° Scopo della coltura: volendo sviluppo d'erbe, ossia di foglie, s'inaffia più che per aver fiori: mentre conviene irrigar anche più parcamente se si aspiri ad ottener frutta e sementi.

2° Profondità delle radici: più sono superficiali e più frequente abbondi l'irrigazione; quindi la medica non vuol essere bagnata troppo sovente.

3° Età delle piante: ne' suoi primordii il tenero germoglio troppo largamente inaffiato, soffre e s'impiastriccia di terra con grave suo pregiudizio.

901. La determinazione della quantità necessaria per irrigare dipende da molte circostanze. Così, rispetto al clima, s'è veduto al § 899, e si vedrà più sotto al § 913 che alcuni calcolano necessaria per le regioni del Mezzogiorno quasi doppia quantità che non per quelle del Nord. Permeabilità del terreno, natura del sottosuolo, pendenza di superficie del terreno, ed esposi-

zione del medesimo sono pure elementi da ponderare in codesto calcolo. Il quale varia poi sommamente a norma della coltivazione, e della qualità delle piante. Infine la natura stessa dell'acqua ne determina più o meno maggiore il consumo. Ma per qualunque motivo s'irrighi, o prati, o campi, o valli, o risaie, si rammenti sempre che sino il *riso*, la *pariera* ed il *carice* vogliono avere i piedi nell'acqua e la testa al Sole.

902. L'influenza della quantità sulla qualità emerge in ispecie dovendo impiegare acqua del mare. Non se ne fa uso direttamente per l'*irrigazione*: ma quando si adopera in limitata quantità mescolata con acque dolci, come avviene talora presso allo sbocco de' fiumi, i foraggi riescono saporiti e graditissimi al bestiame. Su quest'argomento il lettore non dimenticherà i §§ 1584, 1743, 1832 ecc. del XII LIBRO. Intanto scorgesi come la quantità possa rendere dannosa una data qualità d'acqua che in discreta misura favorisce, e se copiosa, spegne la vegetazione. Rispetto poi alla *quantità* in genere, riserbando i calcoli particolari alle rispettive coltivazioni, basti rimemorare (LIBRO III) per ora che da ripetuti sperimenti l'oncia d'acqua, misura milanese, la quale ne versa in un minuto, metri cubici 2,18555, è sufficiente per irrigare in 24 ore circa ettari 1,50 di prato a *marcita*, oppure ettari 3 di prato comune, ovvero ettari 2,50 di campo, supposto il loro suolo di natura piuttosto *sciolto* che *forte*.

903. La media approssimativa quantità necessaria ogni volta che s'irriga, sarà però utile da conoscere sin d'ora. Il GASPARIK così si esprime:

Se il terreno sia mezzanamente feltrante, piano, leggermente declive, nè troppo secco, e l'acqua vi scorra regolarmente, si può fissare a 800 metri cubici la quantità necessaria per ettaro, equivalendo al coprirne la superficie con 8 centimetri d'acqua: se il terreno sia secco, quest'altezza si rechi a 10 centim., ossia s'impieghino 1000 metri cubici (1). A tale estimazione non soscrive il PARETO, fondandosi sul dato che una pioggia di 10 millimetri, ossia di 1 centimetro, è già una pioggia abbondante. Dessa rappresenta 100 metri cubici d'acqua per ettaro: quindi la *media* quantità necessaria nell'irrigazione, anzichè tra i termini di 800 e 1000 m. c., dee contenersi tra i 200 ai 300 (2). In LOMBARDIA si calcola bensì dagli 800 ai 1000 m. c.: ma essa serve di seconda mano, e vendesi ad altro proprietario, che spesso, dopo essersene parimenti servito, la cede ad un terzo: onde realmente la quantità di 800 a 1000 m. c. soddisfa all'irrigazione di 3 ettari; o quanto dire 266 a 333 m. c. per ciascun ettaro. Per verità, questa misura s'addice al terreno assestato, ossia ragguagliato a dovere; ma quando nol sia, allora non bastano nè i 1000, nè talora i 2000; perchè in questo caso assai più acqua si sciupa che non s'impiega.

904. Distinte in quattro classi le irrigazioni rispetto al genere di piante o di coltivazione, e

1° fatto fondamento sull'esposto dato di 200 a 300 metri cubici necessari per ciascheduna irrigazione;

2° considerato un doppio consumo per le risaie;

(1) GASPARIK, *Cours d'Agriculture*, Tom. I, pag. 414.

(2) PARETO, *Irrigation* ecc. Tom. I, pag. 110-111.

- 3° calcolato un termine medio tra l'annate asciutte e le pioviginoze;
 4° supposto il terreno nè troppo sciolto, nè troppo tenace;
 5° posto il debito riguardo al consumo d'acqua che generalmente si verifica in pratica (1);
 6° presa a calcolo l'appropriata sistemazione de' terreni;
 7° tenuta in osservanza la più ragionevole economia e il successivo impiego di *ripresa* dell'acqua stessa dopo aver servito ad una prima irrigazione;
 8° infine, conformemente agli studii relativi del III Libro, ho fiducia di non iscostarmi dal vero colle seguenti assegnazioni.

905. Quantità d'acqua necessaria per irrigare un ettaro.

CLASSI DI COLTIVAZIONI	Numero degli inaffiamenti		Altezza dell'acqua per ogni inaffiamento	Volume d'acqua	
	per mese	per anno		per ogni inaffiam.	per anno
				m. c.	m. c.
I. <i>Lino, Canapa, Mais, Trifogli ecc.</i>	—	2	0,06	600	1200
II. <i>Prati ordinarii naturali e artificiali</i>	3	15	0,03	300	4500
<i>Detti a marcita</i>	—	—	—	—	14000
III. <i>Orti</i>	9	50	0,02	200	10000
IV. <i>Risaie</i>	4	20	0,06	600	12000

Trattando in seguito delle speciali colture, si noteranno i dovuti chiarimenti ed eccezioni: ad esempio, si comprenderà perchè non abbia assegnato il numero degl'inaffamenti ne' prati a *marcita*; infatti in date epoche si ripetono ogni giorno, ecc. Raccomanderò di nuovo di non conchiudere che, ad esempio, 40,000 met. cub. d'acqua bastino per irrigare lautamente un orto di 4 ettari; ne abbisogneranno anco talora 50,000; ma dopo irrigato quell'orto, le acque potranno bastare ad altro orticello inferiore d'uno o più ettari, e via dicendo. Le premesse assegnazioni sono perciò (come può rilevarsi anche dal seguente § 913) abbondevoli anzichenò. Ma il mio PROSPETTO non ha valore quando s'irriga a sbaraglio, e si disperdono per fossi o per vie le *colature*.

[4] Natura de' terreni.

906. Qualità diverse da quelle de' terreni cui deono irrigare, si richiederebbero nelle acque, onde trarne il maggior profitto. Altre, provenendo da formazioni *calcari*, servirebbero d'*acconciamento* (Libro XIII) pe' terreni *argillosi*, e *quarzosi*: altre, derivanti da terreni più antichi (*grès, graniti, rocce*

(1) Vedi il Prospetto di NADAILT DE BUFFON, *Traité des Irrigations*. Tom. II, pag. 434-435.

feldspatiche ecc.) pe' terreni non deficienti dell'elemento *calcare*. Avendo indicate le varie sorgenti onde l'acque derivano (§ 895 ecc.), dopo quanto è chiarito pel LIBRO XIII intorno gli *acconciamenti*, risulta soverchio dir più oltre su questa speciale relazione delle irrigazioni col terreno: « fo passo ad altre, attenndomi alle più marcate distinzioni di suolo *tenace*, oppure *sciolto*.

I. Terreni tenaci.

907. Il primo effetto dell'acqua o di pioggia o d'irrigazione, che produce nel terreno, consiste nello agevolare la divisione delle sue particelle, onde rendesi permeabile ai gas e vapori atmosferici, ed alle barbicelle dei vegetabili. Permeabilità che s'accresce coll'umidezza onde lubrica di certa guisa le particelle del suolo. Inoltre v'insinua e trasporta certa quantità di fluidi atmosferici, e molti utili materiali da lei tenuti in sospenso o in dissoluzione. Infine distribuisce e diluisce quelli che vi rinviene, n'agevola la scomposizione, e la soluzione, rendendo in tal guisa fecondi molti terreni che senza il suo intervento nol sarebbero, quantunque ricchi di sostanze fertilizzanti. Dal che nasce una conseguenza curiosissima: cioè il suolo pingue essere favorito più dall'acqua pura che dall'acqua pregna di sostanze fecondatrici. Infatti (LIBRO I, CAP. IX) quanto più pura, tanto meglio discioglie quelle in cui s'incontra.

Il terreno *argilloso* meno degli altri vantaggia dalla irrigazione, perchè si riscalda meno del *siliceo* e del *calcare*. Inoltre si carica troppo d'umidità, la quale non penetrando, o solo difficilmente il sotto-suolo, poco aggrada alle radici. Spesso quindi una crosta secca superficiale reclama sussidio d'acqua, mentre le radici non ne abbisognano. Il coltivatore in questa specie di terreni irrighi parcamente, e quando il possa col metodo d'*aspersione* o d'*irroramento* di cui più sotto alla IV SEZIONE.

II. Terreni sciolti.

908. Ne' terreni leggeri lo irrigare produce effetti stupendi. Anzi, ove il siano soverchiamente, come i *sabbionosi*, vi reca la coerenza ed umidità, la cui mancanza costituisce la loro sterilità. In generale adunque per questi terreni, irrigazioni copiose e frequenti. Si eccettui il caso di poca profondità del suolo coltivabile, e d'impermeabilità del *sotto-suolo*. Nel terreno piuttosto *calcare* che *siliceo*, l'irrigazione non abbondi come per questo; ma sia più frequente e ricca che nell'*argilloso*.

Le descritte cautele sì pe' terreni *tenaci* che pe' *sciolti*, s'hanno a seguire quando non abbastanza vestiti dalle piante per cui s'irrigano. Ad esempio, i prati naturali ed artificiali, colla pelliccia, o cotica che si formano scemano i danni da tropp'acqua recati onde s'ammozza, oppure corrodasi la superficie ignuda de' campi. Così avviene inaffiando lino, canape, trifoglio ecc.; ottimi gli effetti semprechè abbiano sufficiente sviluppo, ed erbeggino con discreta spessezza. Finchè però sono giovani, e poco barbicate le tenere pianticelle, si vorranno irrigare blandemente, e per quanto è possibile emulando gli effetti del piovignare.

III. *Terreni torbosi.*

909. I terreni torbosi, i cespugliosi, i boschivi meritano riflesso speciale. La irrigazione loro riuscirà profittevole quando frequente, di corta durata, ma nello stesso tempo larga, copiosa. L'acqua passando rapida, ma in quantità, spoglia l'erbe de' principii acidi e astringenti, che rendono i foraggi di cotali luoghi poco graditi, e meno vantaggiosi al bestiame. Non s'intende con questo, che correndo asciutta la primavera, prima che l'erbe muovano, si innondino spazzando via tutti i residui organici sparsi per la superficie e, riposti tra i cesti dell'erbe, e i cespi delle pianticelle boschive. L'irrigazione con abbondante acqua si dee fare quando l'erbe già cresciute, nel mentre si dilavano elleno de' principii acri, o li diluiscono crescendo più floride ed acquose, impediscono all'acqua medesima di dilavare il terreno.

[5] *Clima.*

910. La temperatura dell'acqua sia in relazione con quella del clima: però l'acqua fredda nuoce alle piante, eccetto forse alcune alpigiane. Sino dal secolo di **TEOFRASTO**, lamenta il lavoratore la sua dipendenza dalle stagioni, perciocchè i prodotti della terra rispondano piuttosto al buon andamento delle medesime che alle di lui sollecitudini. Se non che le avversità più gravi del clima muovono dai quattro eccessi di *freddo*, di *caldo*, di *secchezza* e d'*umidità*. Le opere descritte nel XII Libro, nel XIII e nel presente rinseguano i modi di guarentirsi dall'ultimo di cotali eccessi. All'altre intemperanze provvede l'irrigazione. La quale ora sollecita e quasi attizza lo sviluppo della vegetazione, ora tempera l'offese dell'arsura, e del caldo; e giunge anco ad alleviare il rigore della brezza e dei geli.

911. Il danneggiamento de' geli però dal saggio pratico si tempera colla irrigazione, e dall'incauto ed empirico si peggiora. Certo **HAKISSON**, raccontava il **NOEDEN**, avea costume d'inafflare innanzi il levar del Sole i fagioli quando s'erano gelati, e il **NOEDEN** medesimo applicò ai peschi con eguale successo questa pratica, che li sottraeva dal perire (1). Il mirabile ingegno delle *marcite*, ingegno tutto italiano, promuove il portentoso spettacolo di una vegetazione rigogliosa in mezzo alla Natura che, quasi dubbia tra il letargo e la morte, intorpidita ristà. Ma se li cimenti a *marcite* senza posseder l'arte e l'acque da ciò, anzichè avvivar l'erbe, le spegnerai.

912. I venti esercitano un'influenza sensibile; favorevole i venti di *Mezzogiorno* e poco benefica quelli di *Settentrione*. Allo spirare dei primi, lieti e pronti appaiono gli effetti della irrigazione: lenti e meno vivaci quando soffiano gli altri.

913. Temperatura e luce. Calcolano taluni 150 metri cubici d'acqua, ossia 150000 litri più che sufficienti nel Nord per irrigare ciascuna volta un ettaro di prato: e nel *Mezzogiorno* 225 metri cubici ossia litri 225000. Da un

(1) **NOEDEN**. *Trans. hort. Soc. Lond.*, II, pag. 13.

orificio che dia 100 litri per minuto, le 24 ore di derivazione basteranno nel Nord, e 37 1/2 ne occorreranno nel Sud (1). Questa differenza deriva dall'essere l'acqua tanto più necessaria alla vegetazione, ed agire con tanto maggiore energia sullo sviluppo delle piante, quanto più elevata temperatura ed intensa luce regna nel clima. Perciò ne' sereni e caldi giorni gli effetti delle irrigazioni riescono meravigliosi a fronte di quelli cui coperto cielo succeda. Per virtù di calore e di splendida luce, nelle regioni meridionali il vegetabile traspira così notevolmente, è stimolato da tanta vitale energia che l'irrigazione divien quivi *necessità*: laddove ne' climi freddi e nubilosi, più raramente conviene, e qualche volta potrebbe riuscire dannosa. Differenze di temperie e di luce che spesso accadono in una stessa contrada: tanto varia in questo rapporto il luogo a bacio dal solatio. Dipende adunque sempre dal criterio del coltivatore (§ 901) lo apprezzare quanto esser debbano frequenti e copiose le irrigazioni a seconda delle condizioni del clima.

914. Le **colmate di rifiorimento** descritte nel XII Libro, di certa guisa si ponno riguardare siccome *irrigazioni d'acque torbide*; dipendono esse pure dal clima, inquantochè ne' paesi settentrionali le piene non avvengono nell'inverno, stagione in cui tornerebbe approfittar de' sedimenti, a fine di non perdere, come fu chiarito, una intera annata senza alcuna rendita.

Infine giovi altra osservazione generale sull'influenza del clima. Ne' paesi settentrionali l'azione del Sole non riesce abbastanza lunga ed energica perchè vi sia grand'uopo d'umidità e quindi d'irrigazione. Nelle contrade troppo meridionali, l'irrigazione dee essere assai misurata, altrimenti s'ingenerano alterazioni dannose nell'atmosfera, e le *Paludi Pontine*, quanto le contrade inondate dell'AFRICA e dell'AMERICA meridionale, ne porgono deplorabili esempi. L'irrigazione estiva reca i più bei frutti nelle latitudini comprese dal 44 al 47 grado rispetto all'EUROPA (2); infatti i suoi più mirabili effetti si scorgono nell'ITALIA superiore. La situazione della magnifica pianura solcata dal Po, colla catena dell'Alpi, schermo ai venti boreali, col suolo leggermente inclinato verso mezzodì, congiunta alla svegliata industria del coltivatore, spiegano la ricchezza di que' prati della LOMBARDIA de' quali, esclamò il BURGER, non potersi scorgere in alcun paese del Mondo, altri più belli, e meritare che il viaggiatore si mettesse a bella posta in cammino per ammirare i meravigliosi effetti dell'acqua ed il partito che se ne può ricavare (3).

[6] Epoche in cui s'irriga.

915. In qualunque stagione può ricorrer l'uopo d'irrigare. Tralascio le piante di aranciera, di stufa ecc., per le quali occorrono speciali avvertenze recate nel Libro XXV. Ma quelle eziandio d'ordinaria coltura ne richieggono, benchè s'ignorino o si trascurino. Ad esempio in estate giova inaffiare verso sera, e non mai nel mattino o fra 'l giorno: in primavera, al contrario, se irri-

(1) BRASSARD. *Journ. d'Agric. prat.*, III Serie, Tom. VII, pag. 193. Vedi il § 903.

(2) *Annali d'Agricoltura*. MILANO, 30 Novembre 1854.

(3) BURGER. *Agric. del Regno LOMBARDO VENETO*, Capo VI.

gherai giovani pianticelle, e nuove messi sull'imbrunire, accrescerai il pregiudizio che loro arrecano quelle notti d'ordinario piuttosto rigide.

916. Primavera. Qualche volta irrigando per le prime (dopo cessato il pericolo de' geli) le porzioni magre ed invase dal musco de' prati non più giovani, l'acqua favorisce lo sviluppo delle piante migliori. Ma pei buoni prati val meglio ritardare sino a che il suolo e l'acqua si sieno alquanto riscaldati. Nè mai eccedasi nella quantità: piuttosto s'irrighi poco e spesso, affinchè qualche rovescio di stagione non trovi il prato già soverchiamente umido. Inoltre essendosi accumulati nello inverno le spoglie delle piante, e i residui degl'ingrassi sparsi alla superficie, il dilavarlo con tropp'acqua equivale a dimagrirlo. L'irrigazione sia dunque lievissima e blanda, acciò l'acqua penetri nelle radici con quelle buone sostanze rimaste sulla superficie medesima. Sopravvenendo brine, o rugiade gelate, avendo acqua di buona temperatura, si faccia scorrere lenta e incessante sul prato.

Oltre ai prati può riuscire vantaggioso in primavera lo irrigare terreni per favorir il germogliamento di semi, osteggiato da soverchia siccità. Ma torna meglio parlarne trattando delle speciali colture cui può ricorrere cotest'uopo: per ora ritengasi generalmente necessaria la maggiore parsimonia nel dare acqua sia alle piante perenni quando muovono, sia alle annue appena germogliate. La Natura ce lo insegna colle stesse piante acquatili: se la valle sia vuota d'acqua in primavera, le migliori specie vallive mettono a meraviglia, e non si dee loro dare acqua che all'altezza di due terzi delle giovani messe.

917. Estate. L'irrigazione di notte riesce la più favorevole quando incalzano gli estivi ardori. Se, avendo poc'acqua, irrigherai nelle calde ore del giorno o erbe da foraggio, o altre qualunque, rischierai di far subbollire il terreno, come dicono i pratici, ed anzichè rinfrescar le piante o recar umidezza al suolo, crescerai gli effetti contrarii. Ne' prati, dopo falciato il fieno, giova prontamente inaffiare per soccorrere pianticelle a ristabilirsi dalle offese della falce. Irrigando formentoni, canape ecc. avverti che di giorno il loro fusto si trova immerso in un'atmosfera spesso assai calda, e se contemporaneamente ne sommergi le radici con acqua relativamente fredda, produrrai quello sconcerto fisiologico ch'ho veduto quest'anno recarsi al frumentone da coloro che vollero inaffiarlo, e gli procacciarono il melume. Inaffiando sul mattino, adoperi acque che durante la notte s'è fredda troppo in confronto del raggio solare da cui la pianta è inondata: inaffiando di sera, l'acqua è calda perchè rimasta esposta al Sole tutto il giorno, e la pianta, dopo il suo tramonto, si trova a temperatura abbastanza moderata.

918. Autunno. Il terzo taglio dei fieni spesso si dee ad abbondanti e frequenti irrigazioni autunnali. Taluni cominciano in quest'epoca a lasciare scorrere le acque pressochè del continuo sui prati: e non pochi, con triste avvedimento, ve le lasciano ristagnanti. Ma trattando dei prati (LIBRO XXII), ne dirò più opportunamente; lo stesso farò a suo luogo per le seminagioni autunnali, cui s'avvisano taluni di giovare coll'inaffiamento.

919. Inverno. Di questa stagione s'irriga per due fini principali: o per *colmate di rifiorimento*, e per ristorar prati con limo e torbide di buona qualità; ovvero per lo sviluppo dell'erbe nei prati a marcita. Del primo obbietto a

bastante discorsi nel LIBRO XII al CAP. XIV: dirò dell'altro nel XXII LIBRO. Giova qui avvertire, che quando si abbonda d'acque di tepida temperatura, il coprirne prati con velo mobile non mai ristagnante, nella stagione de' ghiacci, reca giovamento notevole. Avverti però che se il prato lussureggia di trifogli od altre leguminose, la continuata irrigazione invernale può sperperarle, giovando essa solo alle graminacee che, in forza della loro tessitura silicea, ponno comportare quella diuturna e copiosa umidezza.

SEZIONE II.

Condizioni essenziali.

920. Dare acqua a campo o prato che siasi, o anco *valle* o *risaia* non vuol dire *irrigare* (§ 886). Quest'ingegno meraviglioso richiede lavori e disposizioni preparatorie costituenti l'ammendamento stabile che rende veramente irriguo un terreno. Dove le Autorità comprendessero e curassero l'interesse dell'Agricoltura nazionale, non permetterebbero ad alcuno lo irrigare, se non soddisfa alle condizioni, onde rendesi assai più profittevole al privato l'irrigazione, e in pari tempo gli si vieta di sciupare quanto può tornar utile ad altri. Quali adunque coteste condizioni essenziali?

[1] Quali sieno.

921. I CONDIZIONE. Economia dell'acqua. I terreni irrigatorii, in ispecie i prati, fa d'uopo costruirli (1). Sia campo, sia prato, sia risaia, se il terreno non vien ragguagliato secondo una superficie piana o convessa a norma del caso, se si getta l'acqua, come, salve non molte eccezioni, si costuma in PIEMONTE, su terre, prati, boschi e pascoli quali emersero dal Diluvio universale, oltrechè traesi poco frutto dall'irrigazione, si consuma una quantità di acqua quattro o sei volte maggiore della necessaria.

922. II CONDIZIONE. Uniforme distribuzione dell'acqua. Il terreno o prato deve essere tutto egualmente irrigato: senza che ne ristagni in alcun posto, senza che corra in alcun tratto più velocemente, ed in altro proceda solo a malo stento. A parte i casi speciali d'irrigazione di *lino*, *canapa*, *mais* e del *riso*, la pendenza del terreno deve regularsi in ragion inversa della quantità d'acqua disponibile. Avendone poca, essa irrigherà soltanto le porzioni adiacenti alle fosse *adacquatrici*, se il prato sarà pressochè orizzontale. Quando invece abbia molta pendenza, abbondando l'acqua, ne dilaverà troppo, ed anche ne scalfirà la superficie, discalzando i cesti dell'erbe.

923. III CONDIZIONE. Massimo effetto utile. Eseguiti i lavori necessari

(1) Perciò i Tedeschi chiamano il prataluolo, o *camparo*, fabbricatore di prati, *Wiesenbauer*, e la formazione del prato *Wiesenbau*, da *bauen* costruire, fabbricare.

al terreno, ed alla condotta dell'acque irrigatorie, il massimo effetto utile si conseguirà unicamente quando l'acqua non solo possa darsi, ma eziandio levarsi a piacere. L'irrigazione più fruttuosa risulta quando a proprio talento si può regolare la copia, la velocità, l'altezza, e la permanenza dell'acqua, a norma dell'uopo delle diverse colture.

Noterò più sotto alcune altre condizioni, ma essenziali soltanto in circostanze particolari.

[2] Come si soddisfi alle medesime.

924. Ragguagliamento del terreno adunque, *prima* condizione essenziale per irrigare. Come s'adempia pe' terreni a coltivazione ordinaria con sussidio d'irrigazione, si chiarì pel II ARTICOLO del CAPITOLO II del XIII LIBRO: pei terreni a vicenda con prati irrigui, pel successivo III ARTIC.: per quelli a vicenda con risaia, per l'ARTICOLO IV: pe' prati irrigatorii, pel V: « pe' terreni » umida coltivazione, pel VI ARTICOLO. Molti altri particolari occorrevoli saranno da soggiugnere trattando delle accennate rispettive coltivazioni, oltre però le norme generali che or ora verrò dicendo.

925. L'acconcia formazione delle adacquatrici, portatori ecc. (1) costituisce la *seconda* condizione essenziale, perciocchè sarebbe inutile il *ragguagliamento di superficie*, quando le fosse alimentatrici della irrigazione non avessero forma, capacità, situazione convenevole. La roggia o canale *portatore* il quale dal canale di derivazione trae l'acqua « la reca nel fondo, dee scorrere lungo la situazione più elevata del terreno da irrigare, ed ivi alimentare l'*adacquatrici*, dalle quali si diramano le fosserelle irrigatrici. Più sotto darò qualche esempio de' varii modi con cui si soddisfa all'accennata disposizione la quale conviene all'irrigazione più comune, giacchè altre più speciali opere occorrono nell'irrigazione d'*irroramento*, « di *sommersione* (SEZIONE V).

926. Gli opportuni fossi di scolo adempiono alla *terza* condizione essenziale, affinchè l'acqua ristagni solo a volontà del coltivatore: il quale nell'umida coltivazione ha bisogno di mantenerla ne' quadri o piane delle valli e risaie, a certa altezza; ma in tutti gli altri casi non dee mai veder prati, nè campi rimpozzati, come ho più volte ripetuto a sazietà.

927. Infine manufatti emissari ed immissari d'ogni specie e grandezza costituiscono il modo più compiuto per conseguire questa medesima terza, condizione essenziale, a fine di dare « togliere l'acqua nella misura e quantità richiesta dall'uopo della speciale irrigua coltivazione.

928. I purgatoi o depuratori divengono condizione essenziale nelle circostanze addietro investigate d'acque torbide, o di cattiva qualità: ma costituiscono condizioni piuttosto eccezionali, anzichè universali.

I recipienti fertilizzanti, di cui pure s'è dianzi discorso, soddi-

(1) Non si dimentichino le definizioni date (ELENCO ecc., Vol. I, pag. LII) de' vocaboli *Ajette, Banchina, Bracciuoli, Cupifosso, Chiassaiuola, Emissario, Immissario, Irrorare, Lama, Lupa, Magolato, Marcita, Piana, Serra e Pescaiuolo*, non che il valore di quelli recati nel Cap. XII del LIBRO XII, siccome *Portata, Modulo, Adacquatrice, Portatore e Colatore, Roggia, Seriola, Sforatore, Sostegno, Incile, Battente* ecc.

sfano ad altra condizione di colture perfezionate, e non perciò delle ordinarie. Senza adempiere alle prime tre condizioni, torna poco o punto profittevole l'irrigazione: col *purgatoio* si corregge un inconveniente che la renderebbe quasi nociva: coi *recipienti fertilizzanti* s'irriga ad un tempo e si concima.

929. Le accennate condizioni si riassumono nel conseguimento di questi tre effetti:

1° Che l'acqua arrivi per le creste o punti culminanti del terreno irriguo.

2° Che da questi si spanda sui versanti o piani inclinati, con uniformità e temperata velocità.

3° Che l'acqua rimanente dopo l'assorbimento, sia compiutamente raccolta ed eliminata.

Nel sistema più compiuto e perfetto, l'acqua rimanente eliminata da piani superiori, si reca per le creste e punti culminanti de' piani inferiori e serve alla loro irrigazione, metodo che s'è detto *disposizione a ripresa* e più sotto verrà meglio chiarito.

Una condizione poi non abbastanza calcolata da molti, consiste (in ispecie rispetto ai prati) nella maggiore concimazione a pari circostanze richiesta dagli irrigui a fronte di quelli che nol sono. L'irrigazione ristora le piante, ma stanca il terreno in quanto questo pel di lei intervento vien depauperato dalle piante medesime di maggior copia d'alimento vegetale.

930. Delle norme in genere di ragguagliamento dianzi promesse (§ 924) non che della creazione de' varii fossi o condotti si avrà ragione nella IV e V SEZIONE, parendomi ovvio qualche studio pratico sul modo di derivare acqua senza la quale non si fa luogo all'attuazione degli accennati lavori.

SEZIONE III.

Mezzi di derivazione.

931. Le tante specie di derivazione naturali e artificiali, sommariamente indicate ne' § 897 e 898, richieggono ingegni speciali per condur l'acque ne' terreni da bonificare. Descrivendo l'ammendamento delle *colmate*, annoverai quelli più acconci per trar l'acque da torrenti e da fiumi. Quanto esposi nel CAPITOLO XIV del LIBRO XII sulla *Presa dell'acqua* (§ 1624), la *scelta del luogo* di derivazione (§ 1627), le *chiuse o pescaie* (§ 1629) e intorno agli *edifizi* (dal § 1658 al 1685 del citato LIBRO) si consideri come ripetuto in questo luogo, dovendosi con sagace accorgimento applicare alla introduzione dell'acque irrigatorie: applicazione non disagevole quando si rimemorino concordemente gl' i studi idrologici del III LIBRO.

932. Discor se le qualità dell'acqua secondo la *derivazione* loro (§ 892 all'898): anche dopo gli studii sopracitati, i più speciali mezzi per procacciare acqua a scopo d'irrigazione, si vogliono di breve togliere ad esame, perchè costituiscono il fatto più importante. Tenuissima l'estension de' terreni dotati del beneficio della *irrigazione*, di confronto agli altri che ne sono privi.

Ora tenendo io fermo convincimento che si potrebbe per concorde volere pubblico e privato, rendere per lo contrario irrigui quasi tutti i terreni coltivabili del piano, e ridurre a pochissimi gli esclusi, mi fo debito di soggiugnere alcune altre norme convergenti al medesimo fine, di usufruttare cioè delle acque esterne quanto delle recondite e latenti. Dirò adunque 1° insistendo sui migliori mezzi di *derivazioni naturali*, onde profittarsi dell'acque esterne, *patenti*; 2° di quelli relativi a *derivazioni artificiali*, onde trarsi utile dalle *latenti*.

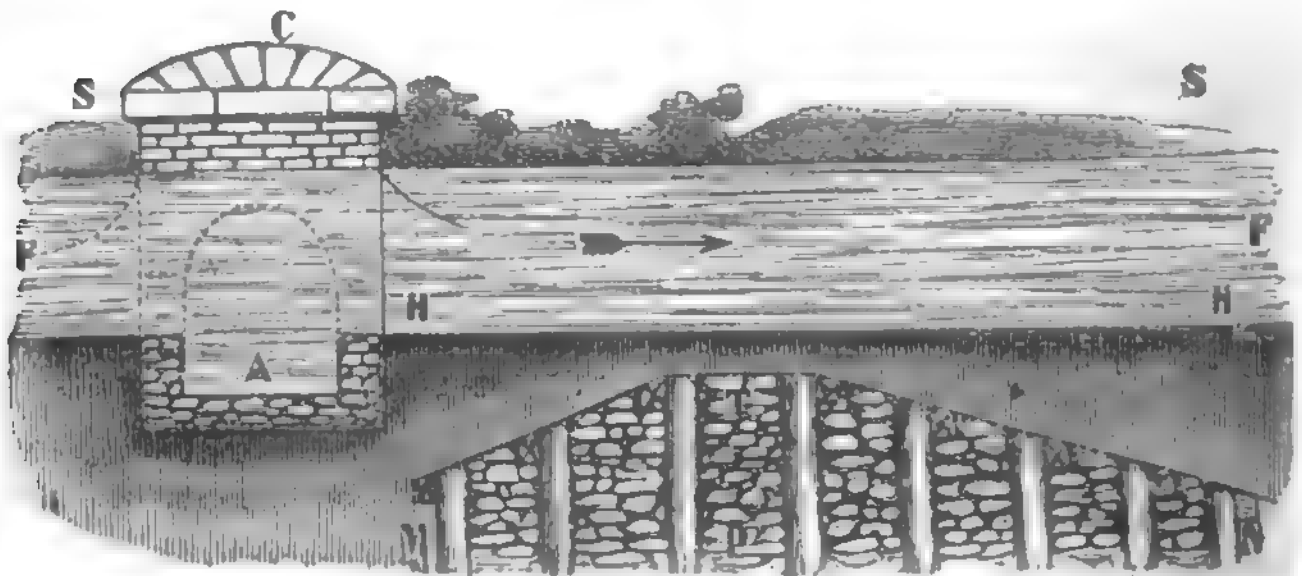
[1] Mezzi per derivazioni naturali.

953. Non replicherò de' mezzi discorsi ne' luoghi memorati nel § 931. Sotto nome di *derivazioni naturali* ho detto comprendersi tutti gli artifizi onde si trae alimento per l'irrigazione, procacciandolo dall'acque esterne, o *patenti*. Ora si ricavano da rigagnoli, torrenti e fiumi; ora si estraggono dai condotti di scolo; ora infine da laghi, valli ed altri naturali depositi dell'acque pluviali.

954. Le **derivazioni di acque correnti** si praticeranno in generale in uno de' quattro seguenti modi:

1° **Chiusa sottocorrente** ossia la proposta *traversa sotterranea*, di cui rinnoverò la memoria replicando nella figura 141 il disegno riportato al § 1661 del XII Libro. La condizione essenziale di quest'ingegno sta nel poter

Fig. 141.



escavare nel piano di campagna il canale di derivazione in modo che il suo fondo A sia più basso del ciglio o sommità della *traversa sottocorrente*. La pendenza de' fiumi, torrenti ecc. (com'è chiaro pel III Libro) rende sempre possibile questa condizione; basta creare la *sottocorrente* tanto a monte del posto in cui vorrebbe edificarsi una *chiusa ordinaria*, che ivi il pelo magro, cioè il livello dell'acque basse, sia elevato quanto dovrebbe riuscire il ciglio della *chiusa* medesima. Gli studii idrologici del III Libro rendono tale affermazione abbastanza intenevole (1).

(1) Di recente con gravissimo dispendio e non pochi reclami, si costruiva una chiusa nel Tanaro molto elevata, perchè ne vantaggiassero i mulini di FELIZZANO; con una *chiusa sottocorrente*, a non molta distanza a monte di quella, si sarebbe fatta opera meno costosa, più salda e più incolpabile.

II° Chiusa o pescala comune, di cui ho già detto a bastante sia nel III, sia nel XII LIBRO.

III° Chiusa con travata, della quale può farsi concetto sufficiente osservando la figura 142. Con questa costruzione uno sfogo vien lasciato alle grosse piene mediante l'apertura A nel mezzo, da richiudere (calando le acque) con travi a norma dell'artificio descritto nel LIBRO XII al § 192, di cui replico il disegno colla figura 143, a risparmio d'altre parole.

Fig. 142.

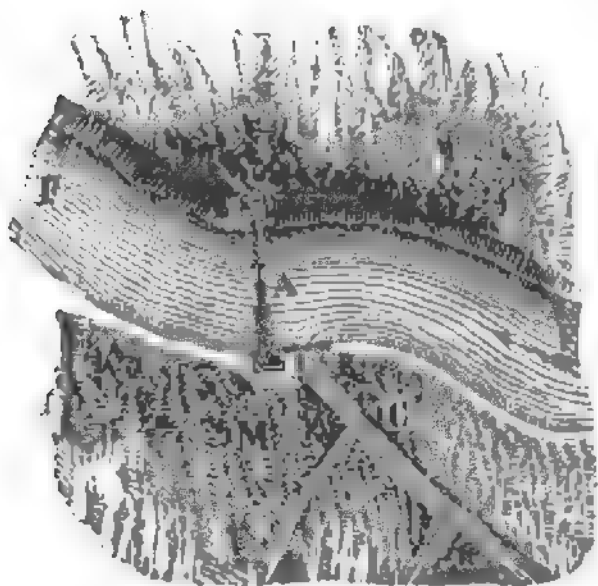
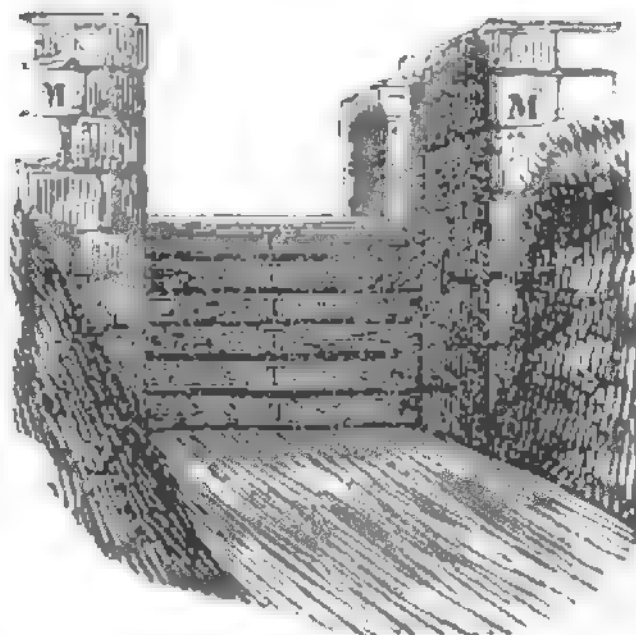


Fig. 143.



IV° Chiusa per diversione abbastanza posto in chiaro dalla fig. 144

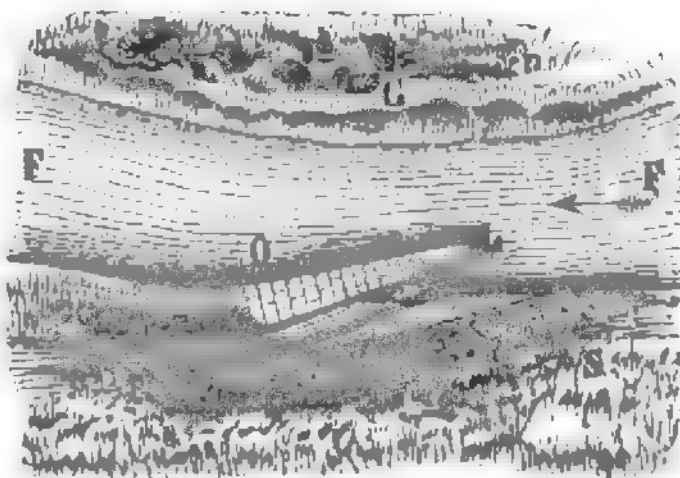
la quale senza valersi di tutto il corpo d'acqua della corrente, a guisa di *partitoio*, ne sottrae la porzione occorrente per alimento del canale d'irrigazione.

955. Le tre prime costruzioni servono per raccogliere, in tempo di *magra*, tutta l'acqua del fiume o canale qualunque, ancorchè scarsissima: invece la *chiusa per diversione* giova per le correnti sempre ricche abbastanza, in guisa che, quantunque molta

ne passi pel corso di mezzo, n'entri tuttavia a sufficienza nella sezione prefinita dalla lingua murata, e dalla sponda pure murata costituenti la chiusa. Di cotesti manufatti poi stanno nel citato LIBRO III le particolarità più opportune a sapere.

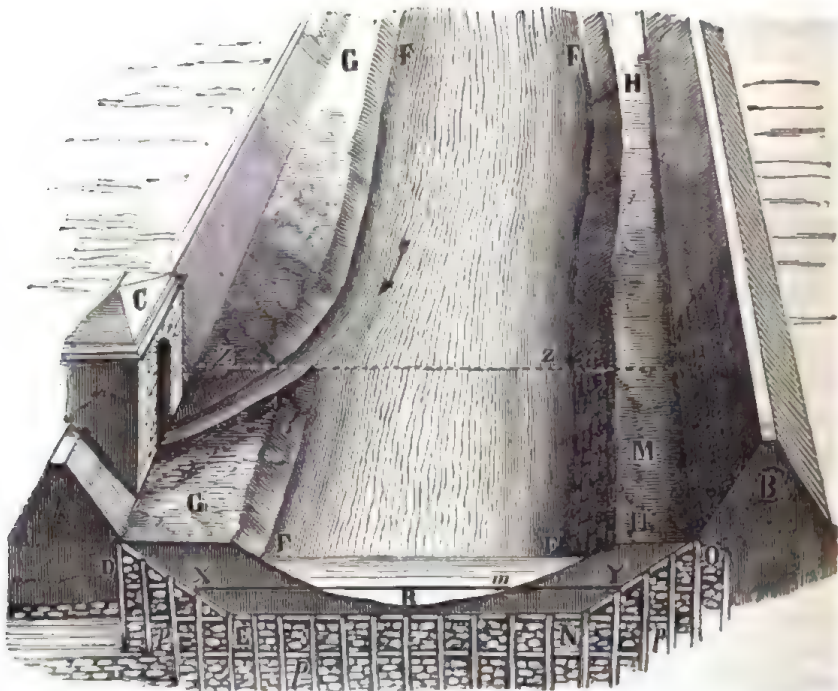
936. Ma la **traversa sotterranea** debbo nuovamente raccomandare replicandone la fig. 145. Questo mezzo, se non m'illudo, dovrebbe praticarsi per tutto, anzichè crear chiuse elevate, le quali alterano il letto naturale del fiume, costano moltissimo, e presto ruinano. Nè sarebbe quasi mai impossibile il farle invece dell'altre come dissi or ora citando il III LIBRO. Occorrerebbe soltanto l'intervento benevolo della pubblica amministrazione, perchè concordasse gl'interessi e temperasse le disorbitanze di taluni degli utenti. Ripeto benevolo: con-

Fig. 144.



ciossiachè non sia costume de' Governi d'intromettersi in alcuna vertenza se non gravano l'utile privato di nuovi balzelli, fiscaleggiando con pretesti di speciali dispendii e consumi che ai poveri utenti si fanno pagare sì lautamente

Fig. 145.



da bilanciare il vantaggio dell'autorevole intervento. Un Governo deciso di proteggere con fatti (non con sole pompose e vuote grida d'incoraggiamento) la vera scienza ed arte d'alimentare i suoi popoli, dovrebbe procacciare con ogni possa che i fiumi non portassero al mare tant'acqua preziosa la quale servirebbe alla irrigazione d'interi province che mai n'ebbero a fruire.

937. Il disperdimento pel letto de' torrenti, ad esempio, non fu ancora preso nella dovuta considerazione. Alla fine del 2° tratto ed al principio del 3° (LIBRO XII, § 105) lo strato d'acqua inferiore de' torrenti e grossi ruscelli scorre di sovente tra ghiaie e sabbie simili a quelle lasciate a scoperto dal loro letto, ed il JAUBERT DI PASSA propose modo di rattenere cotesto efflusso sotterraneo e profittarne per la irrigazione (1). Tra gli esempi di fiumi che si ascondono durante una data estensione del loro letto, citai il *Po* (LIBRO XII, § 98) e parecchi altri corsi d'acqua offrono lo stesso fenomeno di sparire alla superficie per ricomparire a certa distanza più inferiormente. Ma intanto l'acqua che per tal modo si sperpera, servirebbe a triplicare i proventi di centinaia di chilometri quadrati di terreno.

(1) PAVEN. *Compte R. des Trav. de la Soc. Centr. d'Agric. ecc.* 1852-1853.

938. L'impiego delle macchine vien di frequente praticato, in ispecie nella coltivazione degli orti. Ma nella agricoltura ordinaria, quantunque i risultati prodotti dall'irrigazione riescano di sommo rilievo, tuttavolta innanzi d'avervi ricorso, oltre quanto sottoposi alla sagacità dell'agronomo nella Sez. IV del CAP. VII del XII LIBRO, fa mestieri ponderare la differenza disvantaggiosa nello impiego delle macchine per irrigare, a rincontro del loro uso a fine di prosciugamento. L'uopo di macchine per irrigare avviene quando il livello dell'acqua d'un bacino, d'uno stagno, si trova inferiore al terreno cui si destina. Coll'azione della macchina, quel livello decresce, può anche esaurirsi l'acqua medesima; quindi aumenta la difficoltà e scema l'alimento all'irrigazione. Per lo contrario a questo effetto appunto si tende quando si ha per iscopo il prosciugamento. Ma gli studii idrologici del III LIBRO mi dispensano dal dimostrare come agevolmente all'uno e all'altro scopo s'adempia. Solo aggiugnerò rallegrarmi assai il vedere nelle regioni del basso Po da intelligenti VENEZI e FERRARESI coraggiosamente cimentare l'applicazione delle macchine al prosciugamento (1). E' mi perdonino se il desiderio vivissimo di vedere coronati di buon successo i loro divisamenti, mi eccita a proferir loro un consiglio, che, adempiuto, può rendere il problema nel rispetto economico, di più facile e vantaggiosa soluzione. Le loro macchine dispongano eglino al doppio ufficio: PROSCIUGARE e IRRIGARE. La spesa capitale non s'aumenterà che di poco servendo le stesse macchine a gli stessi edificj (2). La rendita di quei terreni prosciugati, e resi irrigabili, riuscirà tale, da pareggiare in alcuni luoghi l'attuale valore dei medesimi.

[2] Mezzi di derivazione artificiale.

939. Tre modi principali si adoperano onde procacciare acqua, allorchè non se ne trae da rivoli, torrenti o fiumi. E risultano, compendiando i descritti al § 898:

I. Raccogliere, adunare e conservare le pluviali, di scolo, ecc. mediante stagni, serbatoi, ecc.

II. Ricercare e allacciare polle, scaturigini, fontanili e simili acque latenti.

III. Sollevarne dal suolo mediante pozzi trivellati, o vuoi modenesi.

Delle gottazze, ruote e macchine non serve altro discorso, riportandomi sempre al III, ed anche al XII LIBRO, giacchè quante valgono per asciugare terreni, altrettante servono eziandio per irrigarne, ove l'acque non si trovano che al disotto del livello del suolo, salvo il riflesso esternato al § 938.

1. Raccolta dell'acque.

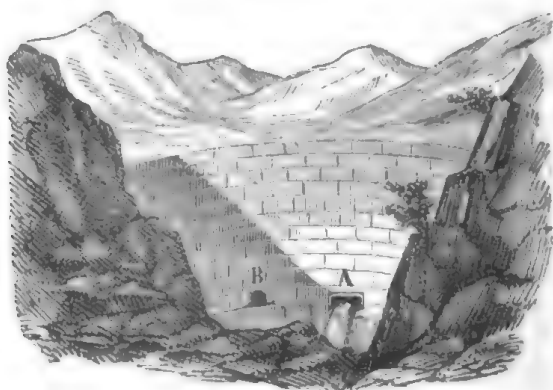
940. De' serbatoi tratta il III LIBRO. Il disegno recato dalla fig. 146 offre l'idea d'una piccola vallata, alla cui uscita nel piano, mediante solido argina-

(1) V. L'INCORAGGIAMENTO. FERRARA, ANNO 7° (8 Gennaio 1835). BOTTER, *Sulle macchine idrofore ecc.*

(2) Gli studii teorici del III LIBRO il dimostreranno. Conosco i luoghi, e posso perciò affermare francamente il mio consiglio appieno pratichevole, e d'utilità incalcolabile.

mento rivestito di muro, si abbarra il passo all'acque pluviali per approfittarne poi ne' tempi di siccità, irrigando terreni avvalle dell'arginamento medesimo.

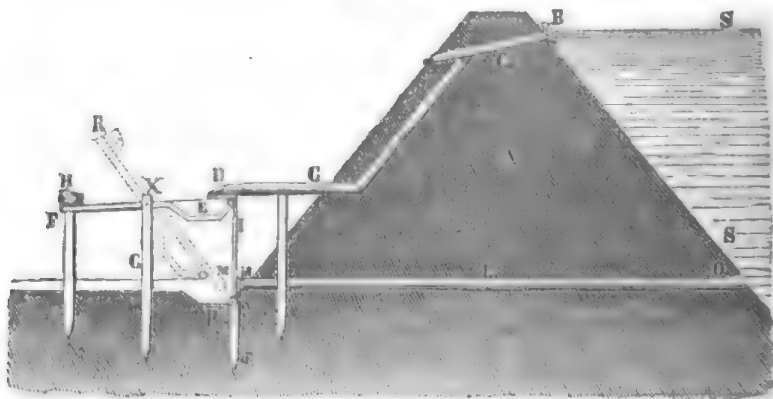
Fig. 146.



Se l'apertura non fosse in ^BA verso il fondo, a poco a poco si accumulerebbe limo nella parte superiore; questa barriera servirebbe per colmata, come si espose nel XII LIBRO, e l'acqua traboccando pel ciglio del muro, non vi si adunerebbe ad uopo d'irrigazione. La detta apertura ^A non dee poi essere affatto nel fondo, perchè l'acque nel riposo deporrebbero strati di melma; e questa a quando a quando si farà corrudere e sortire colla foga dell'acqua, mediante altro orificio con soglia più bassa, come scorgesi in B.A

941. Una **pratica Svizzera** descritta dallo SCHWERZ meriterebbe di essere generalmente nota ed applicata. Riuniscono l'acque di pioggia e di sorgenti in *serbatoj*, ai quali, perciocchè discosti spesso da' luoghi abitati, adattano un artificio che li apre quando pieni, richiudendoli quando vuoti. La figura 147 mostra in A la sezione dell'arginamento che forma il serbatoio S.

Fig. 147.



Quando l'acqua arriva all'altezza B, entra ne' tubi C C, pe' quali sorte dall'estremità D, versandosi nella cucchiainia E. Questa, fornita di manico lungo sino

ad F, rimane, quando è vuota, in posizione orizzontale pel carico del peso H, essendo in bilico mediante perno fissato in X sul piuolo G. Riempitasi, il di lei peso vince il contrappeso H, e discende nella posizione MXR; ma nel fare questo movimento scosta obliquamente una stretta assicella I, mobile nella cerniera K, la quale munita di turacciolo in M, teneva chiuso l'orificio del tubo di scarico O L M. In forza adunque di questo movimento della cucchiara E, l'acqua sgorga da M in P, d'onde passa ne' canali d'irrigazione, e vien rimosso il pericolo che tracimando l'argine, lo corroda e distrugga. Appena il di lei livello diviene inferiore al punto B, cessa di sgorgar acqua da D, e la cucchiara E rimanendo vuota, è risolleata dal contrappeso H, e rimessa a suo posto, col qual moto ricolloca l'assicella I col turacciolo in M, richiudendo l'inferiore efflusso per O L M.

942. Altri artifici analoghi stanno nel III Libro, anche per ottenere lo sgorgo di data costante quantità d'acqua, qualunque sia la di lei altezza nel serbatoio. Dissi poi de' modi di correggere l'acque nocive, collocando materie opportune entro il serbatoio, o altri minori purgatoi. Il PARNIC consiglia di gettarvi un miscuglio di calce con cacherelli di pecore; più specialmente per le acque derivanti da luoghi d'onde estraesi e si depurano metalli minerali, lo SCHENCK propose l'impiego di varii bacini a fine di passarle dall'uno all'altro attraversando fasci di spine che aiutano a purificarle.

2. Ricerca di sorgenti.

943. Il trovare acqua a discreta profondità fu spesso argomento di studii e di cimenti non sempre coronati di buon successo. Gli antichi georgici, compreso CRESCENZIO, descrivono indizii e lavori utili per rinvenire acqua; ma se le nozioni geologiche assicurano esistere, forse ovunque, stagni, lame, e corsi d'acque sotterranee, per accertarsi che non siano troppo interne, al di là di certa profondità, non giovano gli esterni segnali, vevoli a indicarne la presenza solo quando stanno poco sotto alla crosta superficiale. La qualità delle piante vegetanti ne' terreni acquiferi, la presenza d'anfibii, ed insetti amanti d'umidità e frescura, alcune emanazioni di vapore, sono segnali sufficienti per avvertire il coltivatore del bisogno di eliminare acque latenti dannose, e l'arte del *fognare* n' ha chiariti i modi nel XII Libro. Cotali acque spesso non producono continue e copiose sorgenti come ha d'uopo l'irrigazione. Però fu in quel Libro avvertito, e sarà rimemorato più sotto, potersi con fognamenti estesi e ben fatti, alimentare in molti luoghi una discreta irrigazione di terreni inferiori. Le vere sorgenti invece, *polle* ecc. usevoli fruttuosamente per irrigare, d'ordinario stanno così profonde, che l'esteriore natura organica non ne porge indizio.

944. La *Idroscopia* diverrà tra non molto una scienza, ma sinora non trapassa i limiti di *scienza occulta*. La *bacchetta divinatoria*, e la condizione di esser nato in *venerdì santo*, che pretendesi attribuire privilegiate facoltà a certi *idroscopi*, ossia individui capaci di scoprire sorgenti, non regge nè pure coll'argomentazione desunta dalla proprietà dell'ago calamitato di volgere al *Nord*, e dai fenomeni prodotti dall'elettrico su certi organamenti nervosi. La *bacchetta* dell'abate PARAMELLE ha meritato elogi dai giornali anco molto stimati, ripetuti

da esimii scrittori (1); ma io non saprei consigliare all'agronomo l'impiego di altri mezzi ed indizii fuori di quelli analoghi agli esposti nel III LIBRO, e per incidenza nel CAPITOLO VII del LIBRO XII.

945. Tra gl' **indizii** però che potrei aggiugnere a quelli, ne sceglierò dal **PARAMELLE** medesimo affinchè si deduca la stima ch'io professo a quella parte di reali cognizioni da lui possedute, alle quali deesi per avventura la scoperta di tante sorgenti, il cui valore si pretende di quattro o cinque milioni (2). Riguardati, dic'egli, dal cercar acqua nelle vallate, il cui terreno ha subito abbassamenti parziali: nelle montagne di pendio maggiore di 45 gradi: ne' banchi di scogli e rocce, i di cui strati appaiono inclinati dal di fuori al di dentro, cioè in senso inverso della pendenza esteriore: infine, dove s'incontrano evidenti tracce di sconvolgimenti. Del resto i fontanieri Italiani sono molto abili nel ritrovare sorgenti. Oltrechè fanno calcolo sui piccoli posti ove senza special causa l'erba scorgesi assai più verde e vivace di quella circostante: sui moscherini volteggianti in colonna sovra punti da cui non si scostano: sull'emanazioni sensibili di vapori (3); ricorrono al trivellamento per lo mezzo più spedito. Senza proceder molto nel lavoro, se, ad esempio, sotto lo strato vegetale incontrasi banco naturale di ghiaia o sabbia quarzosa e fina, è probabilissimo trovare sotto di esso, tal polla d'acqua che rimonti a livello superiore al terreno.

3. Fontanili.

946. Le **acque latenti** saranno sempre più utili per l'irrigazione che per l'industria. Questa non può impiegarle, se non come forza motrice; quindi deve elevarle parecchi metri sul livello del suolo. Invece per l'irrigazione anco le sorgenti a fior di terra, e qualche volta eziandio inferiori, giovano all'intento, conducendole ad irrigar terreni più bassi di quello in cui scaturiscono. Non havvi forse contrada in Europa più ricca della **LOMBARDIA**, in ispecie del **MILANESE**, sia di sorgenti naturali che di artificiali. Calcolandosi l'oncia d'acqua del valore almeno di 12,000 lire, e spesso coll'arte potendone ottenere 10 a 12 oncie in un sol posto; d'altronde la legislazione assicurando al possidente la proprietà delle sorgenti che si trovano nel suo podere, ognun vede quanto vantaggiosissimo il far ricerca di cotali fonti ossia **fontanili**. Da ciò l'origine a tanti canali di privati, in gran parte alimentati da sorgenti, come quelli delle famiglie **LITTA**, **VISCONTI**, **BORRONEO**, **MELZI**, **BELGIOIOSO**, **CATTANEO**, **BARINETTI** ecc.

947. I **fontanili** nel **MILANESE** si scoprono e si pongono a profitto di questo modo. Tra il suolo vegetale e il banco impermeabile di roccia o d'argilla si trovano costantemente strati più o meno spessi di ghiaia, ciottoli, breccia minuta e simili. Forano un pozzo profondo quanto basta per mettere a nudo le

(1) *Journal d'Agriculture pratique*, aprile 1845 e novembre 1847. *Manuel de l'Irrigateur* di VILLEROY e MULLER. Parigi (senza data), pag. 21 e seg.

(2) *On ne peut porter à moins de quatre ou cinq millions la valeur des sources déjà mises au jour d'après les avis de M. l'abbé PARAMELLE*. VILLEROY ecc.; loc. cit., pag. 35.

(3) Nell'albeggiare si coricano in terra guardando attentamente nella direzione del sole nascente, per iscoprire se nel contorno si elevano in qualche posto vapori più sensibili.

scaturigini, quali generalmente zampillano allo stesso livello. Escavano, allargandosi, ed alla stessa profondità per solito non eccedente metri 1,50 a 2 metri, e formano un piccolo bacino chiamato *testa del fontanile*, nel cui fondo sorgono le polle acquifere. La escavazione ha forme irregolari, come rilevasi dalle figure 148 e 149, in cui scorgonsi le indicate sorgive. Qualche volta potrebbe richiedere profondità soverchia rispetto al terreno pel quale dee poscia servire, ed allora non conviene proceder oltre.

Le *scaturigini* (occhi di fontana) facilmente ponno ostruirsi; per mobilità dello strato in cui vengon messe a nudo; per le sabbie e altre materie che desse zampillando con forza traggon con seco. Armano adunque ciascuna di esse con tinelle cilindriche, e qualche volta coniche, di legno di quercia o d'ontano, sul disegno della fig. 150, che non costano più di 12 a 15 lire avvegnacchè cerchiato di ferro, e durano 10 a 12 anni. Si conficcano e profondano nel cavo in modo da superare alquanto il livello che aver dee l'acqua nel bacino medesimo. Nell'orlo superiore hanno le incavature dimostrate dalla figura stessa, proporzionali all'efflusso di ciascuna sorgiva.

Fig. 148.

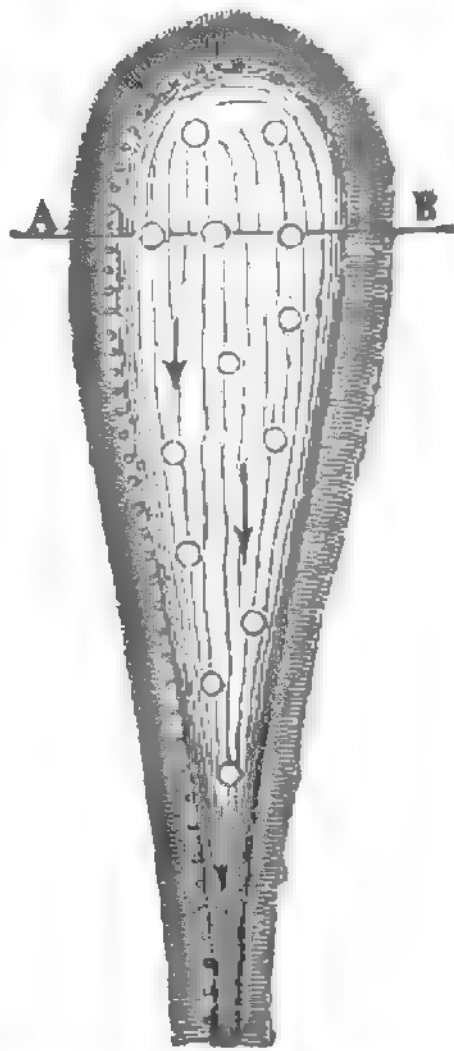
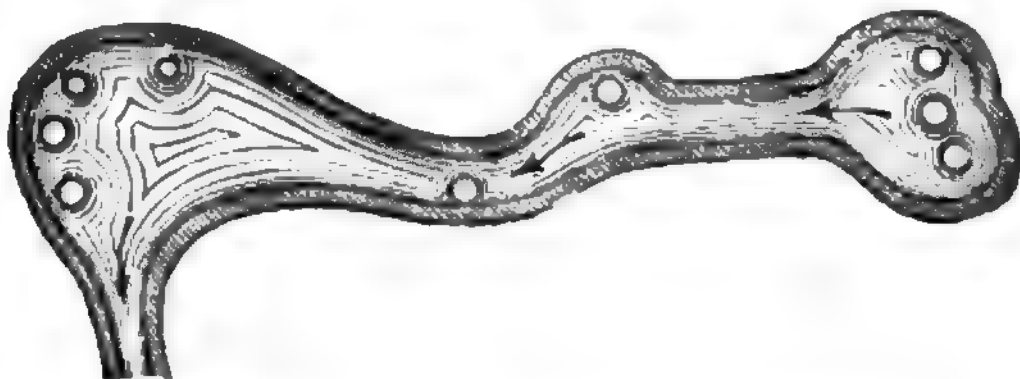
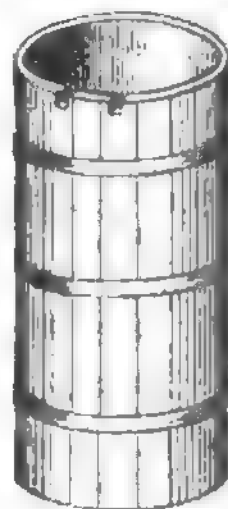


Fig. 149.



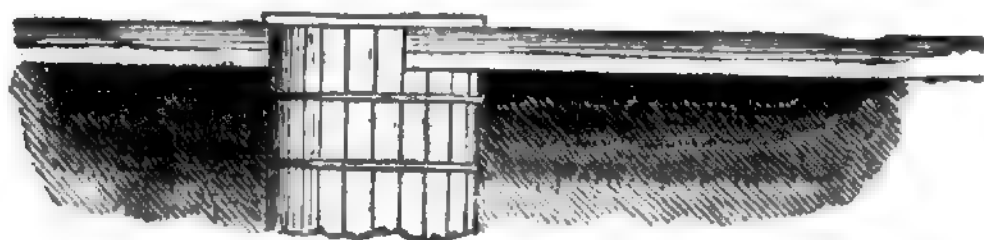
Parte di un *fontanile* scorgesi per sezione nella figura 151, con una delle tinelle collocata nell'interno, e munita di coperchio, benchè ciò sia poco usato. L'escavo d'ordinario si prosegue per circa 30 centimetri al disotto del piano in cui si scoprirono le *scaturigini*. Le quali alcuna volta sgorgano con tale prontezza, che non si arriva a distinguere nel bacino escavato il preciso posto degli *occhi di fontana*, nè quindi si sa dove collocare le tinelle. In tal caso lasciasi in quiete per qualche mese d'estate la *testa di fontanile*, e subito il cre-scione si vede vegetare ne' posti delle *scaturigini*, ed allora in essi posti si collocano le tinelle. Dove l'acqua zampilla sabbiosa o limacciosa, occorre espurgarne le tinelle medesime: e se le sorgive co' proprii materiali s'otturano, ritentarle colla trivella. La natura del

Fig. 150.



terreno dimostra quanto inclinate s'hanno a tenere le sponde del fontanile, e nel caso anco assodarle con intrecciature, rivestimenti ecc. (LIBRO XII, § 1265 e seguenti).

Fig. 151.



948. **Asta del fontanile** chiamano il canale conduttore dell'acque sorgive tratte dal bacino anzidescritto. Qualche volta se il terreno sia molto permeabile o facile a scoscendere, e il fontanile poco abbondante, l'*asta* si forma con doccioni di legno o di terra argillosa pigiata a dovere, e pongon capo immediatamente nella *tinella*. Del resto l'*asta del fontanile* rientra nelle condizioni comuni ai canali di derivazione.

4. Pozzi trivellati.

949. De' **pozzi modenesi**, ossia trivellati, reputo bastevole quanto ho detto nel XII LIBRO, CAP. VII, SEZIONE III. Per vero, l'intrapresa d'un *pozzo sorgente* non vien cimentata, così a motivo del grave dispendio di costruzione, quanto pel timore d'esito manchevole. Tuttavolta ponendo mente alla legge provvidenziale della Natura, che quanto più l'acque celsa profonde, tanto più le fornisce quasi sempre di proporzionale impulso a sorgere oltre il livello della crosta di terra che le ricopre, non si sa comprendere come in tante contrade ove l'acque sono fracide e non potabili, manchino Governi e Compagnie dal tentare opera, che riuscendo recherebbe tanto beneficio alle popolazioni, e del pari produrrebbe sommo lucro colla vendita dell'acqua per irrigare.

5. Efflusso de' fognamenti.

950. **Risanando l'Italia superiore si feconderebbe gran parte dell'Italia inferiore.** Mai non mi sazio di replicare quest'affermazione ch'esternai nel § 85 del XII LIBRO. Ma siccome nel CAPITOLO VII del medesimo LIBRO spiegai a sufficienza il mio concetto, così non potrei soggiungere che la conferma di quanto esposi in quel § 560.

SEZIONE IV.

Condotta dell'acqua.

951. Dalle **correnti, fonti e serbatoj**, l'acqua dee correr più o men lungo cammino per giugnere al podere. Strada facendo, come ho detto, or dimagra, perchè serve ad irrigar terreni poveri superiori; or migliora, perchè da

pingui trae grassume. Non è di quest'Opera lo investigare tutte le proprietà e condizioni delle correnti derivate, oltre quanto sta esposto nel III e XII LIBRO: laonde basta appena un cenno d'alcune altre avvertenze essenziali, riguardanti l'elemento d'irrigazione prima del suo ingresso nel podere.

[1] Canale di derivazione.

952. L'**incalcolabile pregio dell'acqua** guari volte fu motivo che la signoria e custodia de' canali di derivazione cadesse in potestà del pubblico, anzichè di quegli stessi che gli aveano creati. Lasciando stare la quistione di diritto, tornerebbe sempre meno dispendioso, e più utile per la buona conservazione del condotto, l'affidarne la cura ai migliori tra gl'*interessati*. Alla fin fine i Governi stimano di possedere e tutelare, ma tutto ciò che posseggono o tutelano rimane sotto l'arbitrio, o la frode dell'ultimo impiegato o custode, non sempre imparziale o incorruttibile. Gli è poi certo risultare due o tre volte maggiori le spese, per cagione delle visite, rapporti ecc.; tutte calamità però indispensabili, in ispecie quando il canale di derivazione serve anco ad ufficio di *naviglio*.

953. Il **canale di derivazione**, quantunque però talora possa servire anche alla navigazione, essenzialmente ne differisce per soddisfare a due essenziali condizioni:

1^a le sue acque deono regnare al disopra del piano di tutti i terreni da irrigare;

2^a dee fornire ai medesimi l'acqua necessaria, senza sussidio di chiuse o traverse.

Perciò, nè mai correrà il *talveg* (LIBRO XII, § 836) delle vallate: nè sarà quasi mai totalmente escavato nel terreno, ma più spesso, almeno in parte, sostenuto da arginamenti. Avrà pendenza sempre eguale ed uniforme; altrimenti la distribuzione per le derivazioni, non riuscirà proporzionale ai fori o *luci emissarie*. Le sue dimensioni hanno a mano a mano da restringersi proporzionalmente alla sottrazione successiva operata dalle medesime luci di derivazione.

954. Nè sulle **dimensioni e pendenza** del *canale di derivazione* occorre altro soggiugnere, giacchè in gran parte determinati da circostanze estranee al coltivatore. Incredibile però il dispendio che incontrano alcuni LOMBARDI per farsi canali *portatori*. Certo DIOTTI, citato dal BURGER, condusse l'acqua di una sorgente sul tratto di 15 miglia italiane per potere irrigare un solo fondo (1). D'ordinario i *canali portatori* accolgono fossati e rigagnoli di scoli, e così offrono due vantaggi; aumentano la quantità e migliorano la qualità dell'acqua, perciocchè le *scolaticcie* de' campi che vi hanno recapito sono sempre grasse più di quelle che procedono immediatamente da fiumi e sorgenti. Ad esempio, il NAVIGLIO DI PAVIA dà tant'acqua alla fine del suo tragitto quanta ne reca al suo principio presso a MILANO, benchè sì gran copia lunghezzo la via gliene venga sottratta.

955. Il **canale di derivazione** porta la fertilità e la ricchezza massima nelle contrade quando soddisfa a tre grandi utilità: *irrigazione, opificii* e

(1) BURGER. Agric. del Regno LOMBARDO-VENETO. Vers. ital. MILANO 1843, pag. 189.

navigazione; intendo per *opificii* quando serve anche da gratuito motore (LIBRO XII, § 607). Esempio sovra gli altri splendidissimo, il citato canale da MILANO a PAVIA, ed alcuni altri di cui l'ITALIA va meritamente gloriosa. Nel III LIBRO si dimostra come lo stesso triplice intento potrebbe ottenersi in tanti canali di derivazione dotati di pendenza eccedente l'uno per mille, ossia 1 metro per chilometro. Ma nello stesso LIBRO stanno descritti quali altri principii presiedano alla formazione di queste artificiali correnti, è sarebbe superfluo ridimostrarli.

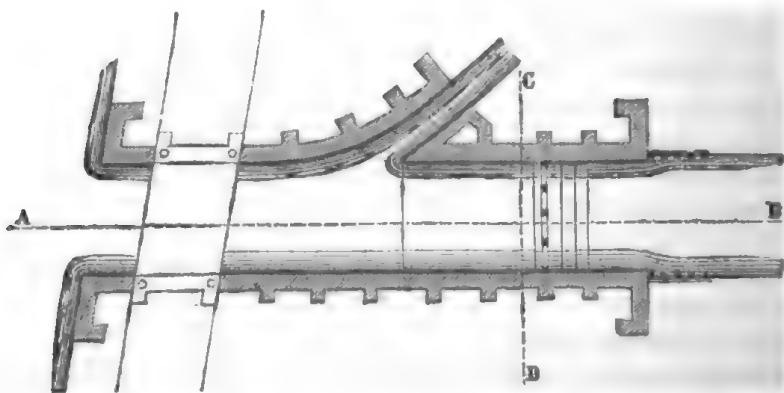
956. Le **aste de' fontanilli** (§ 947) offrono il vantaggio di correr lungo tratto entro terra: onde si evitano dispersioni d'acqua, spesso assai notevoli nelle porzioni di canali sostenute da arginamenti. I quali perciò dovrebbero nei canali maggiori comporsi molto larghi, e prestarsi al servizio di *strada d'alsaja* (LIBRO XII, § 836), la quale col lungo uso comprime e costipa il terreno dell'argine, in guisa da ristagnare ogni gemito.

957. I **manofatti de' canali** consistono; nella *chiavica d'introduzione* alla *presa d'acqua*; nello *sforatore* che ne modera la soverchia affluenza; nelle *cateratte* e *conche*, onde la pendenza vien temperata, resa agevole la navigazione, animati mulini ed altri opificii. Il sagace economo abbia l'occhio a cotesti *manofatti*, in ispecie quando vengono restaurati, perchè non accadano mutamenti a scapito dell'irrigazione. Gli altri edifici poi anche più interessanti pel medesimo, sono i seguenti:

[2] Partitore.

958. Il **partitore** ha per iscopo lo spartire fra i diversi utenti, e in porzioni definite, tutto il volume d'acqua corrente fornito da un canale, senza aver ricorso al *modulo* (§ 960): vale a dire non tenendo conto dell'effettiva quantità d'acqua recata dal canale, ovvero distribuita a ciascun *interessato*. Inoltre il *partitore* agisce senza uopo di pescaie, nè paratoie. Nel III LIBRO stanno de-

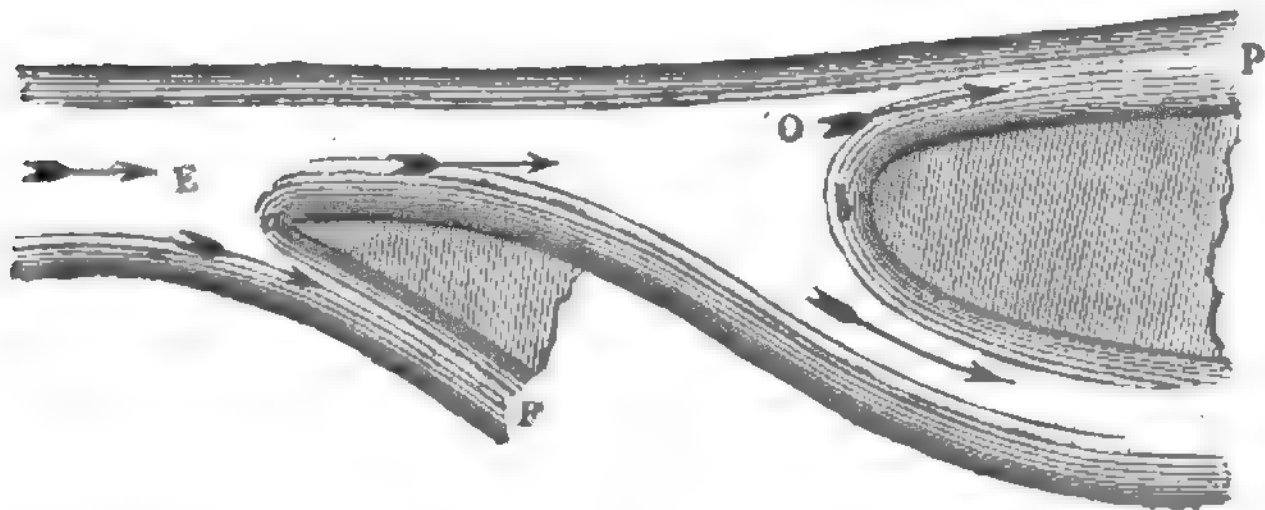
Fig. 152.



scritte le diverse forme di partitoid e la ragione per cui le larghezze delle sezioni nelle quali vien suddivisa la sezione principale, non rispondono in giusta pro-

porzione alle effettive quantità d'acqua derivata per le sezioni medesime. Ricorderò solo che talora il *partitore* costituisce piuttosto un *diversivo* laterale come nella fig. 152. A B rappresenta il letto del canale, nel cui fianco sinistro si apre un disfogo determinato da solido angolo in muramento. Nella figura 153 invece, l'angolo murato che sottrae l'acqua E F non si trova nella sponda del

Fig. 153.



canale principale, ma realmente nel corpo della sua corrente. Se la larghezza del canale minore E F, sia per supposito la quarta parte della larghezza del maggior canale rimovente, non sottrae però la quarta parte di questo, ossia il quinto del volume totale della corrente, perchè l'altro comprende il filone di mezzo, in cui la medesima corre più veloce che non presso alle sponde. Il *partitore* soddisfa solo alla esatta divisione della quantità d'acqua allorchè divide per lo mezzo la sezione principale in due parti eguali, e perfettamente simmetriche (Libro I, § 1531).

959. Le **condizioni essenziali de' partitori** che giova rimemorare, sono :

- 1° Che vengano stabiliti in tronchi rettilinei del canale;
- 2° Che la sezione del canale inoltre offra in que' tronchi sponde pienamente simmetriche, parallele, e solidamente costrutte;
- 3° Che gli angoli e muramenti divisorii sieno affatto eguali e simmetrici;
- 4° Che i minori canali di sottrazione che ne provengono, abbiano per certo tratto identiche dimensioni ed eguale pendenza. Somma vigilanza s'eserciti al sopravvenir d'acque grosse nel canale, affinchè sterpaglie, foglie, erbacce ecc. arrestandosi contro l'angolo del *partitore*, come soventi accade, non alterino appieno le normali erogazioni.

[3] **Modulo.**

960. Il **modulo**, ovvero **onciato**, è] costruzione destinata a regolare colla maggior possibile esattezza la quantità d'acqua introdotta da un canale, o altro recipiente. Adunque il *partitore* dischiude pel tuo terreno una data porzione, una metà, un terzo, un quarto, un decimo dell'acqua che passa in quel posto pel canale di derivazione: invece il *modulo*, ancorchè la medesima ne

traboccasse, ti concede solamente quella data misura di tanti litri per minuti secondi, o vuoi di tanti metri cubici per dato numero d'ore. Dicesi poi *onciato* a preferenza di *modulo* da chi vuol evitare ogni equivoco pel significato attribuito a *modulo* nel § 806 del LIBRO XII. In molti paesi l'*onciato*, o misura dell'acqua, viene stabilita la mercè di una bocca o luce aperta nella sponda del canale a determinata altezza sopra il suo fondo, e sotto l'ordinario livello superiore dell'acque. Poi si volle in altre contrade della LOMBARDIA e del PIEMONTE quella misura più rigorosa che s'ottiene mediante la costruzione al III LIBRO descritta.

961. La **modellazione**, ancorchè si applichi al metodo CREMONESE, giudicato il migliore dal LOMBARDINI (1), richiederebbe, a di lui stima, importanti correzioni: ampliare la sezione del canale interposto alla bocca ed al *modulo*, onde diminuire la velocità dell'acqua: limitare il *modulo* a sottile lamina di metallo, sopprimendo la tromba: aumentare il salto successivo del canale, onde rimuovere gli effetti dei rigurgiti. Le quali emendazioni ho voluto rimemorare, affinchè, avverandosi il caso di nuove derivazioni, l'agronomo che dovesse parteciparvi se ne valga.

962. **Rota**, ovvero **orario dell'acque**, costituisce una specie di *modulo* di supplimento. Spartite l'acque, e suddivise sino a certo limite, se ne alterna l'uso fra i diversi utenti, concedendolo a ciascuno per un numero determinato di giorni o di ore; intorno a che stimo non occorra ulteriore chiarimento.

SEZIONE V.

Distribuzione

ossia

DIVERSI SISTEMI D'IRRIGAZIONE.

963. A quattro specie o maniere d'irrigazione si riferiscono tutte le pratiche d'inaffiamento.

I. IRRIGAZIONE D'IRBORAMENTO si chiamò quella (LIBRO III) onde da maggiore o minore altezza si fa cader l'acqua imitando la pioggia. Singolare e celebre esempio n'offre per la grande coltura il sistema del KENNEDY, esposto nei §§ 450-455, oltre la quotidiana pratica degli ortolani e giardinieri.

II. IRRIGAZIONE D'INAFFIAMENTO, quella più comune (LIBRO III) per la quale l'acqua recata da un condotto principale lungo la parte superiore del campo o del prato, si sparge e diffonde sui medesimi in più o meno sottil velo.

III. IRRIGAZIONE D'INONDAMENTO, quando a costa di fiumi, rigagnoli o canali, crescendo questi naturalmente o per artificiale ritegno, coll'espansione delle acque loro bagnano, inondano, o sommergono i prossimi terreni, inferiori al livello raggiunto nella crescita dalle correnti medesime.

(1) Notizie Nat. e Civ. sulla LOMBARDIA, pag. 488.

IV. IRRIGAZIONE DI FELTRAMENTO, quando l'acqua non s'applica direttamente alle piante, ma si fa pervenire, insinuandosi nel terreno, alle loro radici.

964. Ciascuna di queste maniere, o sistemi d'irrigazione, si eseguisce con differenti e speciali regole. Ma principalmente due metodi essenzialmente diversi tra loro, comprendono tutte le pratiche note d'irrigazione. O si lascia il terreno nello stato in cui si trova, e s'adattano alle accidentalità della superficie i rivoletti e fossi che deono inaffiarla, o questo costituisce il sistema ad un tempo più antico e più moderno. Ovvero si dispone e si ragguaglia il terreno in date fogge perchè l'acqua gli riesca benefica, spandendosi con adeguato moto e misura, e questo comprende i varii sistemi più comuni ai migliori agricoltori. La SEZIONE pertanto si divide in due ARTICOLI.

ART. I. Irrigazione irregolare o naturale.

• II. Irrigazione regolare o artificiale.

Per avventura queste denominazioni non potran quadrare in ispecie ai fautori del metodo ch'io chiamo *irregolare*; l'agronomo, senza troppo inalberarsi de' nomi, scorgerà per quel che segue, se gli ho bene o male applicati.

Art. I. Irrigazione irregolare o naturale.

965. Avvertirò innanzi tratto che per *irrigazione irregolare* non intendo quella di dar l'acqua al terreno, pur che sia. Si tratta di darla con metodo e misura, ma senza impegnarsi in lavori preparatorii per movimenti di terra, onde modificarne in data forma la superficie. Ad onta però di questo risparmio di lavori, per vero dire d'ordinario assai dispendiosi, se ne eseguiscano altri ed accuratissimi, onde condurre l'acque irrigatorie a seconda delle *ondulazioni* stesse del terreno, ossia adattandole alle irregolarità di superficie; motivo per cui m'appigliai a quella denominazione d'*irrigazione irregolare* quasi a sincope d'*irrigazione delle superficie irregolari*.

966. Quale più antico e più moderno metodo l'ho dichiarato (§ 964) perchè, in 1° luogo l'irrigazione si cominciò ad esercitare dai più antichi coltivatori, conducendo l'acqua mediante piccoli solchi su per le prominenze de' praticelli diseguali, onde da quelle sui medesimi si spandesse; in 2° luogo lo dichiaro il più moderno, perchè, a mia stima, la recentissima invenzione del KENNEDY, o vuoi del CHADWICK (1) descritta nel § 450 e seg., si può veramente applicare meglio d'ogni altro metodo alle speciali condizioni del terreno a superficie irregolare. Il tutto si comprende agevole, scorrendo le seguenti norme, distinte secondo le quattro diverse pratiche al § 963 dichiarate.

(1) V. GASPARI. *Principes de l'Agronomie*. Appendice N° 5.

[1] Irrigazione irregolare d'irroramento.

967. Il **metodo d'irroramento** si pratica nella piccola coltivazione, o negli orti, o ne' giardini, sia adoperando annaffiatoi, sia coi mezzi descritti al § 418, chiariti da quelle figure 102, 103, 104, 105, quando si suppongano impiegati solo per trasporto d'acqua, e non d'ingrassi liquidi. Similmente nel sistema KENNEDY, se prescindì dall'apposita costruzione della stalla, della cisterna da concime ecc. (§ 450 ecc.) allorchè si possedesse il resto di quell'apparecchio, cioè tubi sotterranei, *idranti* ecc., ed inoltre un recipiente d'acqua dotata di naturale o artificiale pressione da produrre effetti analoghi a quelli nel citato luogo descritti, si conseguirebbe l'*irrigazione d'irroramento*. Ora ognun vede non richiedere l'un caso nè l'altro preparazione veruna del terreno da irrigare.

968. La **condizione essenziale** sta nel far cadere l'acqua da tale altezza che superi quanto basta il livello della porzione di superficie a mano a mano da irrorare. Nel 1° caso (quello cioè in cui l'acqua vien portata o trasportata) occorre che i mezzi di trasporto possano accedere con discreta agevolezza anche ne' posti più rilevati. Nel 2° caso (cioè applicando il sistema KENNEDY), oltrechè l'acqua dee per la forza del vapore coll'acquistata facoltà di ascensione, superare i punti più elevati del terreno, in guisa da ricadervi a simiglianza d'acqua di pioggia, i tubi invece di essere orizzontali, dovranno seguire le inflessioni del suolo e sporgere cogli *idranti* sulle più notevoli convessità. Perchè meglio si comprenda cotesta applicazione esporrò i particolari di una mia idea, colla quale approfittando di speciali circostanze favorevoli, il sistema del KENNEDY potrebbe attuarsi con dispendio assai meno considerevole.

969. Questa **mia invenzione**, o se più l'aggrada, *particolare applicazione*, suppone la circostanza favorevole di aver l'acqua (nel luogo da cui entra

Fig. 154.



nel terreno da irrigare) ad un'altezza considerevole sul medesimo, e quale si richiede (come specifica il III LIBRO) per ricavarne getto o zampillo sagliente.

Supponi pertanto che il prato naturale, non livellato, contenuto ne' limiti segnati da A, B, C e D, nella fig. 154, possa ricevere acqua da un serbatoio S, ovvero da un canale E E posti a ragguardevole altezza. I tubi perfettamente uniti (sieno di legno, di terra cotta o di metallo) sotterrati nel terreno, mediante il tronco verticale T colle diramazioni MO, MNP, ed MNQ, recheranno l'acqua agli *idranti* H, H, ed H, i quali aperti all'uopo sgorgheranno l'acqua colla spinta dipendente dalla pressione dovuta all'altezza del serbatoio S, o canale E, E, su quella degli *idranti* medesimi.

970. Se al posto S fosse collocata la stalla colla cisterna da concime liquido di cui al § 450 ecc., gli è palese, che la differenza di livello, ossia l'altezza della stalla K sul piano del prato ABCD, in qualche situazione di collina potrebbe esser tale da risparmiare la macchina a vapore necessaria nel sistema KENNEDY. Debbo aggiungere tuttavia in onor del vero, che in specie volendo servirsi d'ingrassi liquidi e non d'acqua pura, senza una forte pressione, quale appunto può conseguirsi con macchine a vapore, sarà difficile mantenere attivo il corso del liquido entro tubi troppo facili a riempirsi colle deposizioni del liquido medesimo.

[2] Irrigazione irregolare d'innaffiamento.

971. L'irrigazione d'innaffiamento offre alcuni vantaggi su quella d'irroramento. Notai altra volta aver trovato il DAVY l'acqua scorrente sotto un velo di ghiaccio mantenersi a più di 11 gradi C., mentre l'atmosfera sognava temperatura inferiore allo zero. Ciò dimostra che l'irrigazione sotto il ghiaccio preserva il prato dai pessimi effetti del gelo: ma perchè questo accada, occorre che un velo d'acqua uniforme trascorra per tutto il prato medesimo: in altri termini, diviene essenziale che la sua superficie sia appieno regolare. Ecco pertanto uno degli svantaggi annessi al metodo d'irrigare senza previo raggugliamento del terreno. Tuttavia avendo in compenso notevole economia di dispendio, convien conoscere come s'adempia, premettendo un cenno sui diversi condotti o fossi, la cui costruzione, il dissi pur dianzi, anco in questo caso è indispensabile.

4. Condotti e scoli.

972. I diversi condotti o fossi necessari per l'irrigazione si distinguono in

1° Canale di derivazione, di cui al § 952 ecc.

2° Roggia, ovvero canale portatore.

3° Adacquatrice, ovvero fosso distributore.

4° Roggiella, ovvero fossello diramatore.

5° Rigagnolo o scolatore, ovvero fosso di scolo.

973. La roggia o canale portatore si stacca da quello di derivazione, e reca l'acqua alle diverse parti del fondo: perciò deve mantenersi con livello inferiore a quello superiore alle *adacquatrici*.

974. L'**adacquatrice** o **fosso distributore**, nella disposizione a *piane* o *spianate*, segue la traccia del loro lembo o lato superiore: nella disposizione ad *ale* percorre la linea del colmo, ossia di riunione de' due *versanti*. La di lei pendenza sia la minima possibile; la larghezza scemi a modo che al suo termine risulti un terzo meno che alla sua origine. Deve essere costrutta in guisa che l'acqua tracimi il suo orlo tutto uniformemente dalla parte della *piana*; ovvero da tutti e due gli orli, quando sta nel colmo tra le due *ale*.

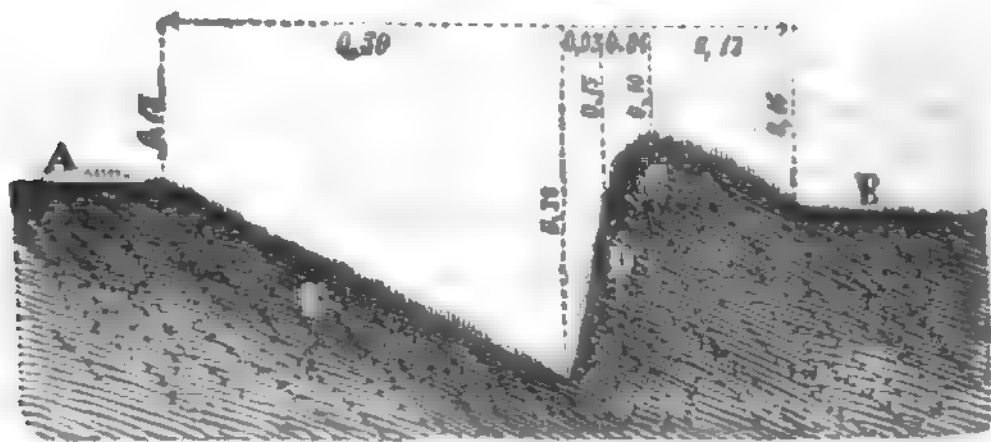
975. Le **roggette** o **fossette diramatrici** si staccano dall'*adacquatrice*, ora ad angolo retto e da un sol lato, ora da ambe le parti ad angolo più o meno acuto, a *spinapesce*; la loro direzione è adunque secondo la pendenza della *piana* o dell'*ala*, ma suol terminare ad un terzo, o metà della loro larghezza. Quando l'*adacquatrice* è fatta a dovere, e le *piane* o le *ale* non sono troppo larghe, non havvi uopo di roggette: le quali però riescono indispensabili ne' terreni male *ragguagliati*. Perciò l'irrigazione de' prati in collina riposa quasi tutta sulle roggette o fossette diramatrici.

976. L'**ampiezza e profondità** di questi varii condotti sta in ragione sia dell'estensione del terreno a cui servono, sia del diverso metodo naturale o artificiale che venga prescelto. Quindi ne sporrò le norme a luoghi opportuni. In generale però si procuri di non eccedere nè in larghezza nè in profondità quando cotesti condotti hanno sensibile pendenza, perchè coll'uso sempre aumentano le loro dimensioni. Ove poi il *portatore* e l'*adacquatrice* si costruiscono orizzontali, allora deono essere più rigorosamente formati colla precisa capacità necessaria.

977. Le **dimensioni dell'adacquatrice** non sogliono eccedere 16 centimetri di larghezza per 4 di profondità. Importa pei *prati* che il loro fondo sia alquanto più alto del fondo del canale portatore, affinchè sabbia e limo trapassino innanzi senz'entrare nell'*adacquatrice*, e quindi insudiciar l'erbe.

978. Le **roggette** o *adacquatrici* secondarie si escavano nella forma dimostrata dalla fig. 155, che ne rappresenta la sezione, supponendo in A il terreno superiore, in B l'inferiore. Il risalto C dal lato inferiore, facilita il loro esercizio, perchè nell'escavarle havvi sempre qualche minima differenza di livello: quindi

Fig. 155.



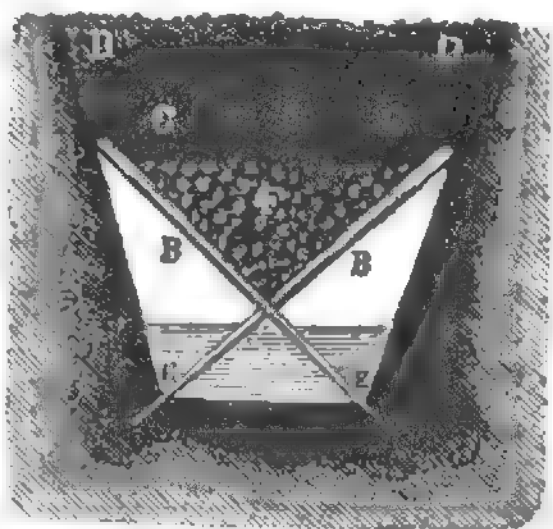
nel dar l'acqua si rende l'espandimento uniforme con qualche battuta di mazzeranga ove l'acqua non trabocca, e alzando alcun poco quella cresta ove sgorga troppo. Per la stessa ragione creando nell'*adacquatrice* della *spianata*, la sponda

dal lato inferiore quasi verticale, come scorgesi dalla figura, l'altra dal lato superiore rimane confusa col fondo in un solo lievissimo pendio che agevola lo sviluppo ed il taglio dell'erbe.

979. Doppio ufficio delle adacquatrici e scolatori. Nella disposizione a ripresa, sia a piane, sia ad ale, il fosso scolatore divien fossa adacquatrice: riceve l'acqua dalla piana o dalle ali superiori, e la reca come roggia adacquatrice alla piana o ale inferiori. In quest'ultimo caso lo scolatore comincia nel fondo tra le due ali superiori con pochissima larghezza; acquista la maggior dimensione entrando nel colmo tra le due ali inferiori; e finisce colla larghezza minore. Questo doppio ufficio vien meglio chiarito nella descrizione (§ 1017) dell'accennata disposizione a ripresa, la quale si eseguisce anco pe' prati ad ale coll'aggiunta di un canale portatore in cui sboccano gli scolatori superiori, mentre da esso pure traggono origine le adacquatrici inferiori.

980. Le fogne o fosse cieche sono essenziali ne' terreni infestati da carici, giunchi, equiseti ecc. Parlando delle marcite, Filippo RE scrivea: « Chi ha terreni forti, freddi, tenaci, cioè argillosi molto, non imprenda a far marcite » (1). L'ingegno del fognare, coi moderni perfezionamenti onde si celebra oggi sotto nome di drenaggio (LIBRO XII, CAP. VII, SEZ. II), può togliere quei terreni da quella esclusione, come può rinsanire tante basse praterie irrigue, e raddoppiarne il prodotto. Oltre i modi nel detto LIBRO indicati, ecco il metodo da me divisato per fognare un prato per mala costruzione ■ per tenacità di terreno ammorbato da giunchi, volendo usare materiali alla mano, e il minor possibile dispendio. Disegnati ed escavati de' fossetti con accuratezza perchè acquistino la forma dimostrata dalla sezione DDEE (fig. 156), larghi in bocca 40 centim., e profondi circa 50 centimetri vi si dispongono entro de' piuoli grossi da 5 a 6 centimetri, conficcati alquanto nel fondo a due a due in forma di X a tali distanze, che, lasciato libero all'acque l'angolo inferiore e i due laterali, l'angolo superiore si riempia con fasci- nelle di qualunque sterpaglia, purchè strettamente legate. Come indica il disegno, sulle fasci- nelle si ripone terra in modo da ricollocarvi da ultimo le piote che diligentemente deono essere state levate nello escavare il fosso. Col tempo le fasci- nelle s'acciaccano, ma ■ sieno disposte colla vetta pel verso dell'acqua, essa continuerà il suo eflusso quasi come prima. Volli soggiugnere anco questa pratica, perchè il coltivatore vegga per quanti modi si può adempiere alla terza condizione essenzialissima pe' §§ 923 e 926 prenotata.

Fig. 156.



2. Esecuzione de' varii condotti.

981. L'escavo de' canali non importa gravi differenze da quelli di derivazione, oppure di scolo: quindi quanto s'è detto nel XII LIBRO intorno a questi

(1) F. RE. Elem. d'Agric., Libro VI, Cap. V.

vale ancor per quelli. Invece le *adaquatrici*, *roggette*, ecc. meritano qualche più speciale indicazione.

982. Gli **strumenti ed utensili** migliori per eseguirle sono quelli che i lavoratori hanno l'abitudine di adoperare. Verità consentita da tutti gli scrittori non puramente teorici. Gli *utensili* perfezionati o di nuova forma si deono raccomandare ai medesimi con molta circospezione a titolo di prova, finchè a poco a poco apprendano il modo di adoperarli, e in pari tempo si convincano del loro pregio. Così avverrà di quelli raccomandati dal PARETO per eseguire le roggette secondo l'enunciata forma. Dalla parte del labbro rilevato, la scarpa, ove si tratti di prati o buoni pascoli, si taglia a dovere colla specie di accetta (fig. 157), ovvero del coltello ricurvo (fig. 158): se non fosse alquanto complicato, sarebbe preferibile il disco di ferro, girevole, disegnato nella fig. 159.

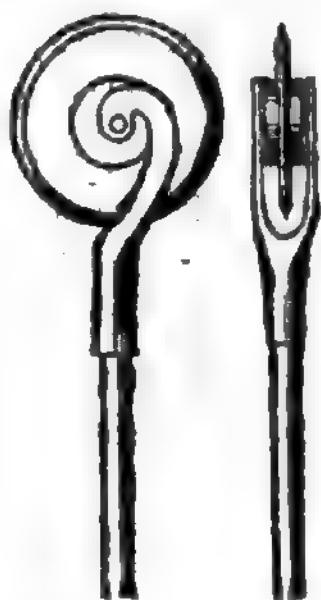
Fig. 157.



Fig. 158.



Fig. 159.



Questi utensili in generale giovano pel taglio verticale delle piote, e per tracciare linee lungo il *cordino da terra*. Quando si dee incavar la terra con molta inclinazione, giova la vanga inglese o la specie di zappa della fig. 160: la marra-piccone della fig. 161, serve da una parte per tagliare, dall'altra per zap-

Fig. 160.

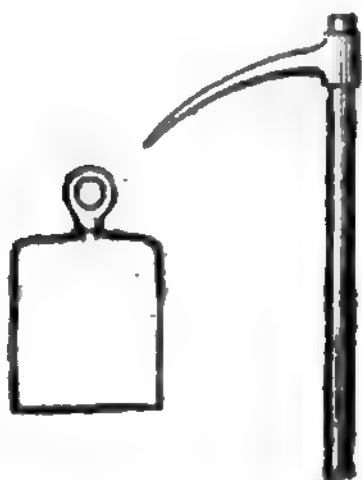
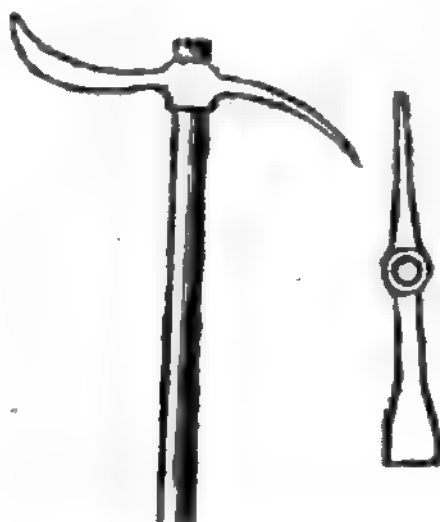


Fig. 161.



pare. Lo adoperare l'aratro è voler eseguire fattura doppia ed imperfetta, perchè il solco aperto dal vomere richiede una correzione eseguita a mano, la quale inoltre corregge i maggiori difetti, ma non riesce a ridurlo alle dimensioni, ed

all'esatta non che uniforme sezione e dirittura, condizioni necessarie di qualsiasi fosso irrigatorio.

983. L'escavazione s'adempie avvolgendo il *cordino da terra* $x x$ ben teso attorno ai piuoli A C, ad esempio, alla loro sommità, la quale, come si avvertì, sporge ordinariamente sul piano circa 5 centimetri. Coll'*ascia* (fig. 157) o col *falciotto ricurvo* (fig. 158) o altro utensile si segna il taglio verticale lungo il

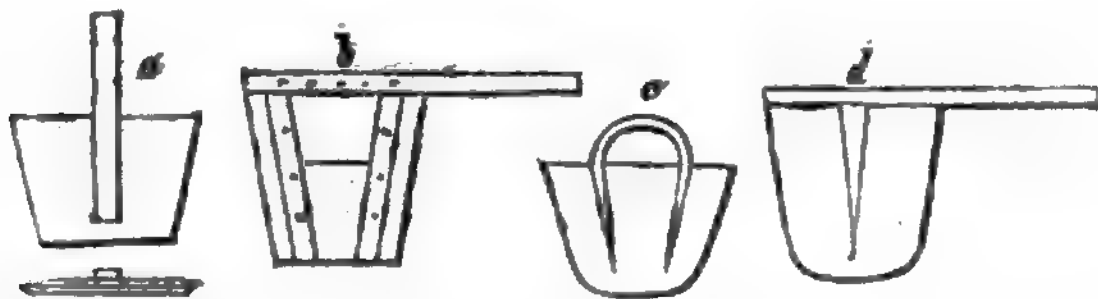
Fig. 162.



cordino da ambo i lati del fosso da fare: poi ricavansi le zolle z, z, z, z riponendole in rilievo all'altezza del cordino; battonsi affinché l'acqua non abbia a trapassare sotto di esse e quindi spostarle, ma le tracimi come un velo; condizione immanchevole se il *cordino* fu ben teso orizzontalmente, e il labbro creato colle zolle accostato dappertutto al medesimo.

984. Una lastra, un'ardesia, una tavola bastano per regolare l'espansione dell'acqua che si fa tracimare i condotti e roggette di larghezza minore d'un metro. Poche zolle, un fascio di sterpo sono i rustici mezzi impiegati per far chiusa ne' medesimi affinché l'acqua trabocchi dai loro labbri se sono *adacquatrici* poste sul colmo de' terreni ad *ala* o convessi, e dal labbro attiguo

Fig. 163.

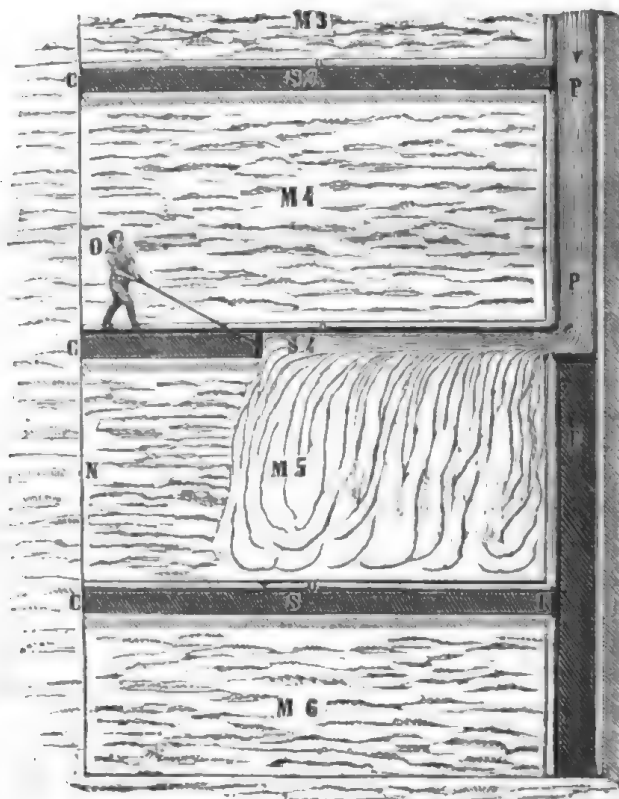


al piano inferiore se costruite per irrigare piani inclinati con una sola pendenza. La figura 163 comprende varie fogge delle tavole o lastre più adoperate a quest'uso; parecchi le commendano per migliori, e più economiche quando costrutte di lastra di ferro, o di ghisa.

985. Ne' campi a quaderni, l'irrigazione si opera introducendo l'acqua ne' solchi. Veggo in molti luoghi con arginelli di terra chiudersi per traverso questi solchi medesimi, onde l'acqua s'alzi a modo di lambire il dosso della porca o quaderno. Metodo per verità poco lodevole, perchè con quel ristagno d'acqua si *guasta* il terreno. Dirò altrove quanto sia miglior partito valersi di fasci di paglia, ovvero di fagotti di cenci, come sogliono in ispecie gli ortolani, i quali usano nel modo rappresentato dalla fig. 164 abbastanza chiaro per comprendere di qual guisa possa adoperarsi anco quando l'acqua si faccia

correre per solchi tra due quaderni, mentre nel disegno esprime come l'usano gli ortolani bolognesi per inaffiare le *vaneggie* degli orti.

Fig. 164.



[3] Disposizione con Adacquatrice a livello.

986. Qualunque sia la pendenza del terreno, vi si può sempre tracciare una linea orizzontale, secondando con adatte curve le sinuosità del medesimo (1). Lungo quella linea, con un'*adacquatrice* perciò orizzontale s'inaffia il suolo ad essa inferiore, mediante il trabocco dell'acqua che uniforme discende lungo tutto il labbro dell'*adacquatrice* medesima, e si distende in sottil velo pel contiguo terreno inclinato. Quante volte adunque non tutta l'estensione del terreno sia ridotta ad uniforme pendenza, gioverà questo metodo, utile in ispecie nel caso d'ingrata natura di sotto-suolo che mal tornerebbe porre a nudo. Conviene poi variare la distanza tra l'*adacquatrice* e le *roggette*; la fig. 165 ne porge sufficiente dimostrazione, dove in A si supponga la sezione dell'*adacquatrice*; in R, R', le *roggette*; in S lo *scolatoio*. Questo metodo non riesce però dove

(1) Vedi LIBRO I, CAPITOLO IV, SEZIONE VI.

il sotto-suolo sia sommamente permeabile, perchè ad onta che l'*adacquatrice* versi acqua in abbondanza, il tratto fra essa e la R' se la beve, e questa seconda *roggetta* rimane in secco.

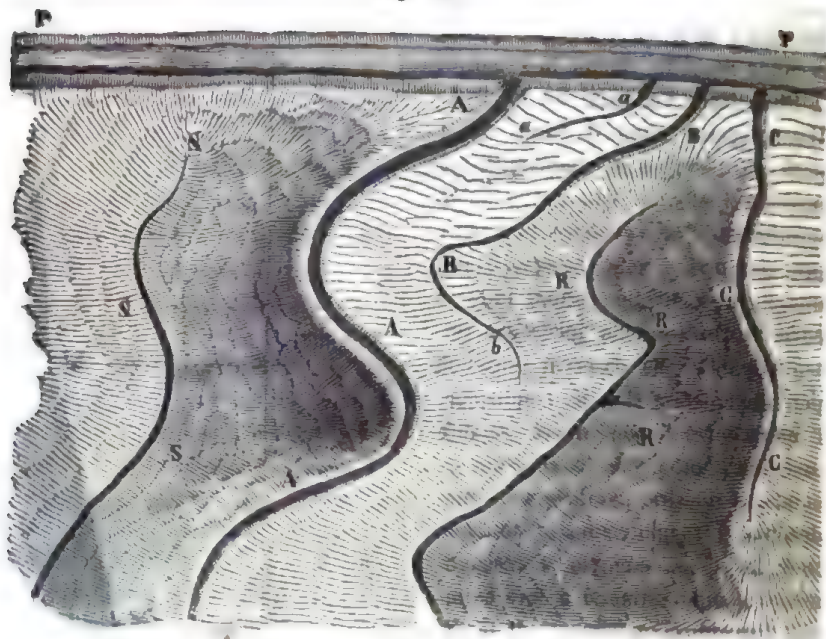
987. Nelle vallate tra le **col-line**, spesso hannovi bacini ove i prati verdeggiano a meraviglia se possono inafflarsi. Qualunque sia la loro forma, l'*adacquatrice* può sempre condursi, come osservai, per una linea a livello; allora tutta la parte al disotto della medesima riesce irrigabile. Ma osservai pure che per adempiere a sì fatta condizione, l'*adacquatrice* non dovrà seguire una linea retta, nè le *roggette* secondarie riuscire parallele alla medesima. Il saggio economo adunque trae da quest' esempio l' insegnamento di non ostinarsi a fare ovunque dispendiosi movimenti di terra, quando cioè coll'andamento appropriato delle *adacquatrici* può evitarli. Del pari non incolga nell'opposito eccesso di non adattare la superficie del suolo alle condizioni essenziali per economizzare l'acqua; per darle un corso placido e non rapido da solcare e lacerare il terreno; infine perchè non ristagni in alcun posto. Nella figura 166 risulta evidente la disposizione delle *adacquatrici* A A A, a a, B B, b b, C C, le quali si sostengono sui dossi, o creste di quel suolo irregolare, prendendo l'acqua dal portatore P P, versandola sui fianchi di quelle prominenze, e ricapitandola nei rivoletti di scolo S S S ed R R R. Di leggeri comprendesi che se cotai terreno sia aratorio e non prativo, a poco a poco l'acque d'irrigazione lo scrosteranno quando la differenza di livello tra le *adacquatrici* A A ecc., e gli scolatoi S S ecc. oltrepassi il 5 al 6 per cento della distanza orizzontale esistente tra i condotti medesimi.

Fig. 166.



Il condottore
della distanza orizzontale esistente tra i
condotti medesimi.

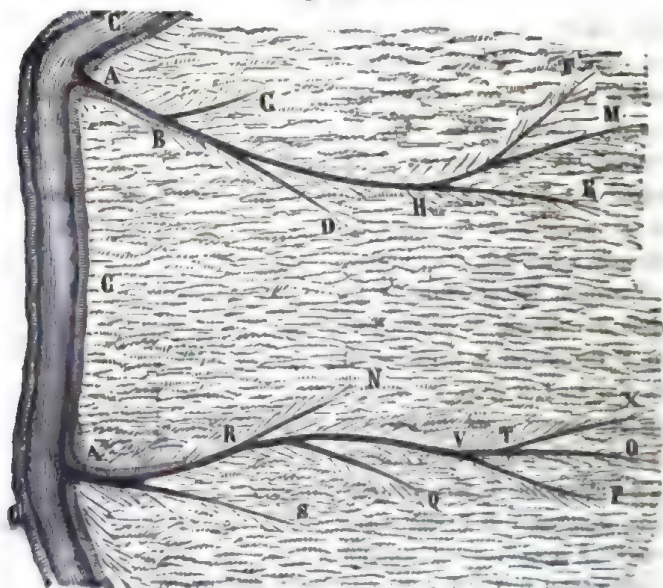
Fig. 166.



[4] Irrigazione naturale a spinapesce o a lisca.

988. Dal canale distributore si staccano tante *adacquatriet* le quali si diramano lateralmente ad angoli più o meno aperti col distributore secondo

Fig. 167.



richiede la superficie del terreno. La loro larghezza subisce una *restramazione*

affinchè meglio l'acqua trabocchi, ed adempiano con successo alla loro destinazione quando si tratta di terreni con scarsa pendenza. La fig. 167 offre esempio di cotesta disposizione. Dal canale di *derivazione* o *portatore* C, C, C si staccano le *adacquatrici* sinuose A BHM ed ARP. A seconda delle irregolarità del terreno si diramano le *roggette* BG, HF, HE ecc., e qualche volta una *roggetta* V O si biforca essa pure col ramo TX. Questo metodo rappresenta i primordii dell'arte; trovasi praticato ove nè si volle punto modificare la naturale superficie del terreno, nè sostenere le *adacquatrici* ne' posti più depressi mediante riporti, ossia piccoli arginelli. Lo vedremo praticato anco per le risaie, dove le *roggette* secondarie si chiamano volgarmente *sampinelli*, e fanno pervenire l'acqua nei luoghi ove piccoli dossi ne impediscono l'uniforme spandimento.

[5] Irrigazione naturale d'inondamento.

989. L'irrigazione d'inondamento in atto pratico si eseguisce senza preventivo agguagliamento del terreno: ma spesso si tende con essa allo scopo appunto di regolarne la superficie, o almeno scemarne le disegualianze, perciocchè le acque n'adeguino a poco a poco le bassure colle loro deposizioni. Nel qual caso si opera piuttosto una specie di *colmata di risorimento*, ovvero un *warping*, come chiamasi dagl' INGLESI. Di cotesti ingegni ho discorso a sufficienza nel XII LIBRO; quanto rimane a dire più sotto sulla irrigazione pure d'inondamento, ma con procedimento regolare, gioverà per compiere lo studio pratico delle espansioni esercitate lungo le spiagge fluviali, o anche nelle risaie temporanee e nell'altre circostanze, più speciale argomento del XXVII Libro.

Art. II. Irrigazione regolare.

990. La vera arte Italiana dello irrigare, non istà contenta di costruire *adacquatrici* a livello, e recar l'acqua sul terreno con diseguale altezza e irregolata corsa; due classici inconvenienti, pressochè inevitabili quando non è *geometrica* (LIBRO I, CAP. VI) la superficie da irrigare. Scrivea COLUMELLA potersi « ed in tenace ed in suolo disciolto, per quanto sia debole, far un prato » qualor abbiassi facoltà d'adaquarlo, ma non dover essere o pianura in sito « avvallato, o collina in erto pendio: quella perchè non troppo lungamente « ritenga l'acqua adunata; questa affinchè subito non la riversi a trabocco » (1). E similmente PALLADIO prescrivea che « l'umor dell'acqua, nè troppo tosto ne scorra fuori, nè troppo entro vi covi (2) ». Ora queste condizioni unicamente si adempiono disponendo a regolar forma la superficie da irrigare. Colla sola sistemazione delle *adacquatrici*, come finora ho descritto, si può irrigare, ma sotto pena di veder l'acqua scorrere in alcuni posti veloce, in altri muoversi appena a ristagnare; colà spandersi in altezza soverchia, poco più oltre non

(1) COLUMELLA. *Loc. cit.*, Libro II, Capo XVII.

(2) PALLADIO. *Loc. cit.*, Libro X, Capo X.

abbeverare a sufficienza le piante. Veggiamo adunque di qual modo si consegua l'irrigazione regolare, la quale impiegando la minor possibile quantità d'acqua, offre il migliore, più uniforme e più costante risultamento.

[1] Condizioni preliminari.

991. Disegno in pianta e in profilo (LIBRO I, CAP. VI) sono essenziali, quantunque, ad esempio, il *pratajuolo* o *camparo* possa per lunga esperienza costruire un terreno irrigabile, senza tanti disegni e livellazioni. L'agronomo nella sua mappa segna le divisioni convenevoli affinché gli *appessamenti*, *ale*, *spianate* ecc. abbiano larghezze proporzionate alla copia d'acqua disponibile. Indi, eseguite le livellazioni, disegni i varii profili onde prendere esatta cognizione dello stato attuale del terreno. Poscia stabilisca le *spianate*, e *ale* cui vuol ridurlo; rilevi profili e sezioni che gli pongano sott'occhio la nuova superficie, e in pari tempo l'importanza ed entità de' movimenti di terra necessari. Col disegno del terreno nello stato naturale, e con quello del nuovo stato cui vuol ridursi, tutto si prevede e si calcola: introduconsi modificazioni, le quali nella mappa costano un tratto di penna, ma per eseguirle, quando il lavoro si è già una prima volta compiuto, consumano tempo e danaro; nè riescono forse mai senza difetti, che soltanto si evitano co' lavori fatti sopra disegni studiati e maturati a dovere.

992. L'epoca d'eseguire il ragguagliamento, ossia sistemazione di superficie, dipende molto dalla stagione. Io non proferirò in questo luogo altro consiglio, se non di por mente allo stato del terreno. Troppo secco, costa molto, male si pareggia, le zolle si accatastano, onde poi alla prima pioggia si avvallano ecc.: troppo umido (massime se piuttosto compatto) si pigia, soverchio s'addensa, s'appiccica agli utensili ecc. Se ne' lavori ordinarii si dee avere principale riguardamento alla soverchia secchezza e mollezza del terreno, in questi che si apparecchiano per durare un tempo indefinito, e in cui si tratta di movimenti di terra di molto rilievo, *guastato* il terreno una volta, si può ritenere *guastato* per sempre.

993. Le diseguaglianze di superficie, ove s'irrigino terre non appratite, si aumentano; la crosta migliore vien corrosa; dilargati a dismisura in alcuni posti i solchi; in altri, obliterati. Basta vedere un campo d'irregolar superficie, irrigato una o due volte con acqua un po' copiosa, per convincersi degli inconvenienti che ne conseguono. Si obietterà forse, il PARETO avversario distintissimo de' terrazzamenti ossia ragguagliamenti di suolo, riferirsi più particolarmente a terreni incoticati, appratiti: quindi non probabili cotali inconvenienti; cospicuo guadagno lo sparmiare il grave dispendio di siffatti lavori. Vorremo adunque proscriverli per terreni nell'accennata condizione?

994. Contemporaneamente immerse nell'acqua e nell'aria deono risultare le piante di qualsiasi fatta, durante l'irrigazione. Noti bene l'agronomo questo precetto essenzialissimo per mediche, trifogli, erbe pratensi qualunque, non che pel riso e qualsivoglia pianta palustre. Non siano dunque giammai sommerse: errore in cui troppo di sovente incolgono *risaiuoli* e *vallaroli* che annegando le piante perchè acquatiche, sperano ottenerne prodigioso svi-

luppo; invece ne avversano la vegetazione, favoreggiando solo l'erbaeche molle e selvagge. Vedrai nel prato sottil velo d'acqua render lieta l'erbetto migliori, e la soverchia copia ed altezza di essa soffocarle facendo trionfar giunchi, carici e simili. Per ottenere buoni ed abbondanti prodotti di fieno, di riso e di strame, almeno la sommità dello stelo col suo fogliame dee rimanere a contatto dell'aria. Ma ciò non s'ottiene se l'acqua non si apande equabilmente; e l'acqua non vuol correre uniforme ed eguale per tutto, se per tutto non trova uniforme e regolare superficie.

995. Ferma la necessità di ragguagliare il terreno, almeno per l'agricoltura perfezionata, siccome in genere venne anche dimostrato pel XIII Libro, dovrà egli l'agronomo rivolgersi agl'idraulici per apprenderne le norme, e porle in esecuzione? Giudichi il GASPARIIN competere a quelli la prescrizione de' mezzi atti a regolare la quantità d'acqua convenevole a ciascun canale, proporzionalmente alla pendenza ed altre circostanze (1); ma l'agronomo dee conoscere tutte le pratiche della *irrigazione regolare*, e sapere da sè come trarre il maggior partito da quell'acqua di cui può disporre. Quindi l'ulteriore sviluppo che ora fo seguire alle teoriche indagini pel III Libro esternate:

[2] Regolare irrigazione d'irroramento.

996. La pioggia nel cadere inumidisce l'atmosfera, e tempera quindi l'evaporazione del suolo: lava la pianta, liberandola da polvere, da insetti, loro spoglie ed escrementi, fors'anco da brutture dipendenti da materie da lei medesima trasudate. L'*irrigazione* ordinaria d'innaffiamento, bagna la terra e le parti inferiori dell'erbe, ma nell'estiva stagione promuove energica evaporazione, nè mai riesce a quello spolverare compiuto eseguito dalla pioggia. Il giardiniere innaffiando eletti vegetali, non trascura di aspergerne in pari tempo le foglie; se nol facesse, non pochi intristirebbero. Locchè cominciano ad apprezzare gli agricoltori, e la pratica del KENNEDY, la cui applicazione ho pur testè raccomandata nei § 978 e 979, ogni giorno estendesi appo gl'INGLESI, col dirigere l'acque d'irrigazione fornite d'acconcia pressione naturale o artificiale, entro tubi di *gutta-percha*, da' quali spicciano getti d'effettivo *irroramento*.

997. Ma se l'imitare la pioggia l'ebbi per ingegno realmente utilissimo anche quando s'applichi a terreni non *pareggiati*, affinchè tutti i vantaggi ne conseguano, appunto il loro pareggiamento credo indispensabile. Per qual motivo si eseguiscano gli ammendamenti descritti nel CAPITOLO II del Libro antecedente, se non veramente perchè le piogge procaccino gli effetti utili, e sieno impediti di produrre i dannevoli? L'*irroramento*, senza confronto riuscirà benefico su terreni agguagliati, a petto di quelli d'irregolare superficie. Ne' quali infatti le stesse acque di pioggia qui rimpozano, colà crostano il campo, producono in somma tutti gl'inconvenienti auco da ultimo pel § 993 e pel 994 rimemorati. Quando infine si pervenga a sopportare il gravissimo dispendio del citato metodo d'*irroramento*; quando si coprano campi e prati di tubi di metallo, e budelli di *gutta-percha*; quando si abbia il coraggio di adoperar macchine a va-

(1) GASPARIIN. *Cours etc. loc. cit.*, Tom. I, pag. 474.

pore per la voluta pressione, sarebbe pazzia, sta per dire, il non procacciare coll'acconcio ragguagliamento del terreno, di ricavare il massimo risultato di tanti congegni e dispendii.

998. La **disposizione di superficie** è adunque anco in questo supposito indispensabile; tuttavia molto più semplice che non negli altri sistemi d'irrigazione che seguono, e pe' quali descriverò diverse fogge di **ragguagliamento**. Allorchè si arrivi alla perfezione d'*irrorare* anzichè *inaffiare*, basterà pareggiare le diseguaglianze ed adempiere quanto meglio si possa, e colla più stretta economia al prescritto di PALLADIO (§ 990), disporre in somma la superficie di guisa che l'acqua nè troppo vi corra, nè troppo vi covi; nel XIII Libro n'ho detto i modi a sufficienza.

[3] **Regolare irrigazione d'inaffiamiento.**

999. L'**irrigazione propriamente detta**, o comune sistema d'*inaffiamiento*, se alle corte si vuol far a dovere, anche a stima del GASPARIAN, richiede il terreno *livellato* in modo da formare una superficie piana inclinata, al cui lembo superiore scorra l'acqua irrigatrice, allo inferiore il colatoio, o fosso che accolga l'acque superflue. Da cotesta generica ingiunzione, discendono le varie fogge usate sempre allo stesso unico intento, e qui di volo indicherò le migliori.

RAGGUAGLIAMENTO DEL TERRENO.

1000. Ad *ale* e a *spianata* sono i due modi di ragguagliare il terreno a fine di dargli l'*assestamento* (Libro XIII) necessario all'adempimento delle condizioni addietro investigate (SEZIONE II). Egregiamente, dirà il lettore, ma quale e quando sarà l'una o l'altra foggia da preferire?

Ecco alcune delle circostanze principali che possono influire nella scelta.

1. L'**economia del lavoro.**
2. La **natura del terreno.**
3. La **qualità del clima.**
4. L'**economia dell'acqua.**
5. La **specie di coltivazione.**

L'agronomo studii attentamente queste circostanze, procuri di conoscere bene il suo campo, non di battaglia, ma di equilibrio tra i suoi mezzi e i suoi disegni; e poi scelga. In tutte le altre agrarie faccende si può star contenti di una esecuzione più o meno compiuta: ma in quella primordiale e precipua dello *assestamento* non si dee transigere. Anzichè ragguagliare imperfettamente 10 ettari, si limiti il lavoro soltanto a 5. Un prato mal costruito è un perpetuo danno, una perpetua tribolazione. Il concime e l'annue spese producono metà degli effetti; la quantità e qualità del fieno pur di metà riduce il provento. Per chi sa calcolare, due metà fanno un intero; vale a dire, un *assestamento* mal fatto torna utile quante lasciare il terreno come Iddio l'ha creato.

1001. **Obbiezione.** Scrivea il PARENTO, non doversi fare movimenti di terra se non per togliere parziali poggetti (*monticules*) e cavità senza uscita; ove queste diseguaglianze risultano molto estese, doverai preferire di portar l'acqua sulle

prominenze con rogge in terrapieni, e levar l'acqua dalle bassure con rogge scavate (1). Su questo proposito non replicherò l'osservazione esternata al § 47 del LIBRO XIII. Soggiugnerò che trattandosi d'interesse privato, forse può tornare utile qualche volta il condurre l'acqua per rivoli e rogge tortuose, secondando le disequaglianze del terreno; ma nel concetto di Agricoltura nazionale dovrebbe spesso proibirsi cotale metodo, perchè consuma assai più acqua; come scorgesi in molte contrade del PIEMONTE, dove con un volume tre volte superiore non s'irriga l'estensione che viene, anche con più successo, irrigata in quel di MILANO o di LODI. Ed anzi nell'utile stesso del privato, se il PARETO giudica sufficiente l'irrigazione che rappresenti un velo d'acqua di 2 a 3 centimetri d'altezza (§ 903), come potrà eseguirsi così tenue distribuzione; sopra una superficie affatto irregolare?

1002. Raggiugliamento non significa, come s'è più volte chiarito adeguare il terreno ad un piano perfettamente orizzontale; sì bene ridurlo a superficie agguagliata, ne sia poi la forma piana, o convessa, e la pendenza più o meno risentita. Un campo, un prato affatto orizzontale come tavola di bigliardo, non è il migliore per irrigare, quando il sotto-suolo non sia completamente poroso e assorbente; ad esempio ricco di ghiaia, sabbia, ecc. L'eccessiva pendenza, o inclinazione della piana irrigua, pecca dell'opposito eccesso. L'acqua non dee correre, non ristagnare; ma blandemente percorrere la superficie. Qualsiasi adunque il sistema preferito, il raggiugliamento si eseguisca come una tavola orizzontale di cui sia alquanto sollevato un lembo o lato, ovvero un angolo: le diverse emergenze analizzate nel § 25 del LIBRO XIII spiegano a sufficienza tale concetto.

1003. La disposizione da prescegliere nello attare un terreno all'irrigazione, non si faccia dipendere da idee astratte, per sé buonissime, e male appropriate, rovinose. Se tu leggi in BERRA o vedi nel MILANESE i prodigi delle *marcite ad ala*, non per questo ti porrai di volo a ridurre le tue terre a schiena d'asino. Esaminata la naturale loro pendenza, riconosciute a dovere la qualità, temperatura e quantità d'acqua di cui disponi, calcolata la copia di letame che potrai impiegarvi, consultato in somma il proprio podere ed il proprio peculio, si presceglie quel *raggiugliamento o disposizione di superficie* che non impegna in sacrificii sproporzionati. Il tutto però richiama sagace e prudente investigazione, perchè torna meglio spendere 15 che dia 1 di frutto, che 10 da cui si ricavi solo 0,50: peggio poi se si mancasse di adempiere alle condizioni sopraccennate. Il mi valga un esempio.

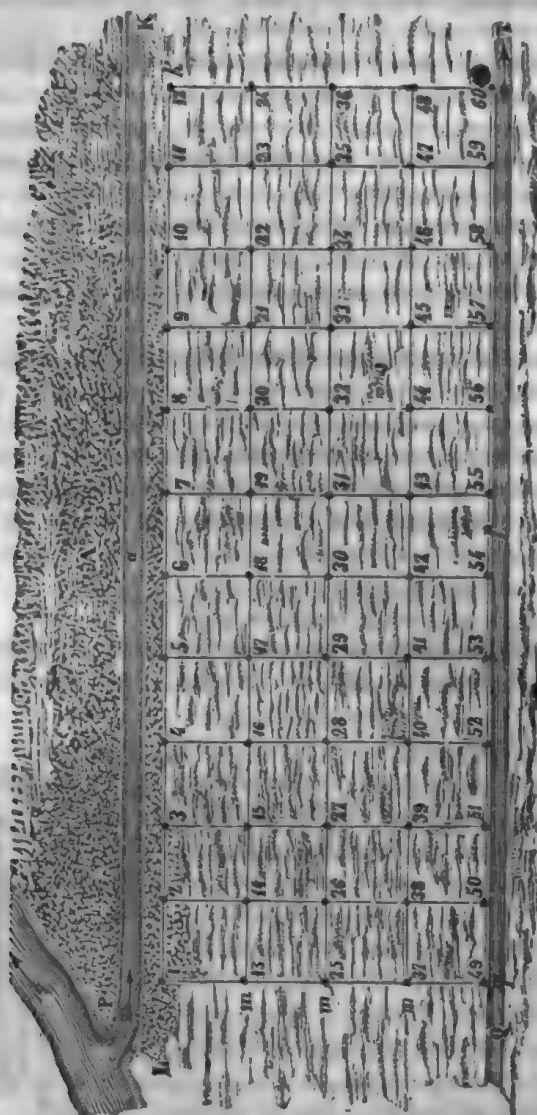
1004. La riduzione del terreno ad uno piuttostochè a due piani od ale porta diversità notevoli. Il terreno di cui M D E A G F B rappresenti la sezione (fig. 166) con lieve spesa raggiugliasi secondo un solo piano figurato dalla punteggiata BC. Il sovrappiù di F serve a ripienare la bassura G, così A quella di E e via dicendo. Se invece vuoi *raggiugliarlo a due ale*, la cui cresta o linea culminante passi per A, rappresentando le punteggiate A M, ed A N le

(1) PARETO, loc. cit., lib. II, cap. 2. Egli aggiunge anzi: *La tâche de l'irrigateur deviendrait plus facile, si le terrain était nivelé suivant une pente uniforme: mais ces travaux entraînent toujours une si forte dépense, que nous ne nous sommes jamais décidés à les entreprendre* ecc. Tom. I, pag. 119-120.

reno A M F Y, la cui linea di generale pendenza è DE. Mediante mobile *paratoia* in L l'acqua scorre per l'adacquatrice, LC ed irriga la *piana* 1. Dipoi trasportasi la *paratoia* in O e per l'adacquatrice OC, irrigasi la *piana* 2 e così via dicendo. L'acque che scolano, hanno recapito nel fosso E, che spesso può aver disfogò nello stesso rigagnolo o canale X Z Y in un punto più basso Y.

1007. La **costruzione a spianata** si predispone di questa guisa (fig. 170).

Fig. 170.



Il terreno LKQT abbia il canale *portatore* PK, e il *colatore* QT: si piantano due piuoli *l* e *k*, alcuni centimetri più bassi del fondo del *portatore* PK, e due altri *q* e *t* circa a livello del labbro del *colatore* QT. Supponghiamo le due linee

l k e *q t* per maggior semplicità, parallele. Secondo l'estensione del terreno lo dividerò in quattro o più parti, mediante i piuoli *m, m....* i quali colla loro testa deono compaciare la linea che congiunge la sommità de' due *l* e *q* dalla parte superiore, e de' due *k* e *t* nella parte inferiore. Similmente nella linea *l k*, planterò i piuoli equidistanti 2, 3, 4 e nell'altra linea *q t* gli altri 49, 50 51...., oppure nella linea *m, m....* quelli marcati 57, 58, 59.... Anche cotesti piuoli colla loro testa rasentino in altezza una sola linea da un estremo all'altro. Dipoi colla stessa regola si collocano tutti gli altri piuoli 14, 15.... 26, 27.... ecc. Piantati accuratamente riusciranno tali, che ad esempio il piuolo 32 si troverà colla sua testa rasente tanto la linea che unisce le sommità de' due 25 e 36, quanto de' due 8 e 56.

1008. I^a Avvertenza. Si suppose il terreno LKPQ tale che ad onta delle interne prominente o bassure siasi potuto stabilire il portatore P K con regolare e minima pendenza da P verso K. Similmente s'intende sistemato il colatore Q T con acconcio declivio da Q a T quale basta per gli scoli (LIBRO XII, CAP. VII). Ma innanzi di procedere all'apposizione dei piuoli, vuoi si esaminare anche la differenza di livello tra il portatore P K e il colatore Q T; raffrontarla nel punto P col punto Q, e nel K col T. Dalla figura 171 seorgesi il sussidio recato dal livello O per conoscere collo specchio in R quanto il portatore sia più elevato dello scolare e quale sia l'inclinazione della *l m m q* parallela alla traccia determinata dalla testa de' piuoli, a fronte della orizzontale O R. Fissati questi punti a dovere, e in conseguenza anche i piuoli confitti alle debite altezze, si lavorerà ragguagliando qualsiasi quadrato: ad esempio quello compreso tra i piuoli 26, 27, 58, 59, o altri qualunque, o tutta una lista *m, m, m, m*, che l'opera riuscirà quale si disegnò; laddove ponendosi a lavorare a casaccio, si rischia di dover in ultimo rifar tutto da capo, perchè l'acqua si obbedir solo alle proprie leggi.

1009. II^a Avvertenza. Dove il terreno fosse troppo rilevato, si escava quanto occorre e si colloca il piuolo nel foro che si è fatto. Questo il vedi nella figura, dove P Q X Z suppone la sezione del terreno lungo la linea de' piuoli 1, 15, 26, 57, 49

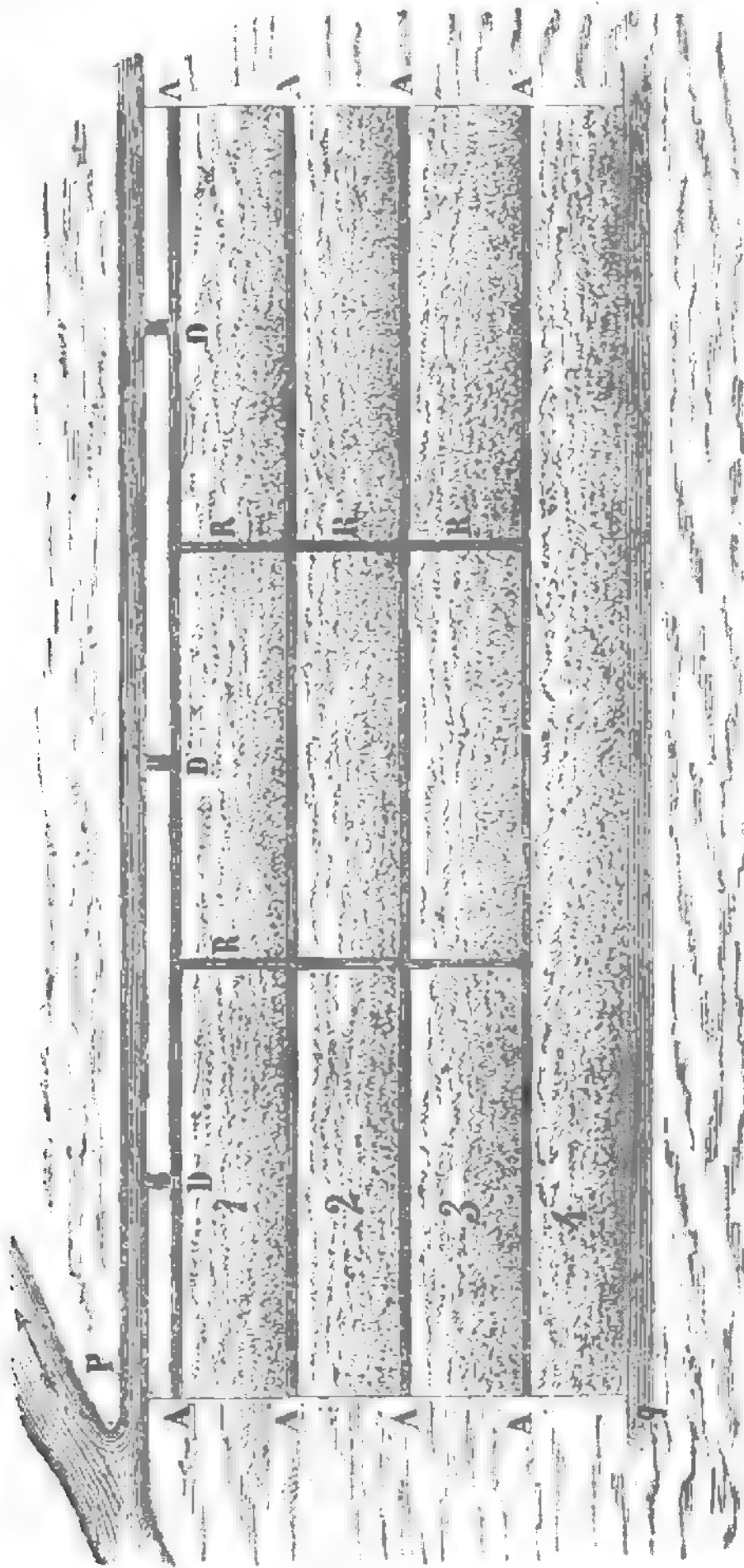
Fig. 171.



tra il portatore P e lo scolatore Q. Il piuolo 37 sarebbe rimasto sepolto; perciò con quel piccolo escavo rimane scoperto. È poi facile riconoscere come si possano conficcare alla dovuta altezza. Collocati, il piuolo *l* ossia N. 1, e l'altro *q* ovvero N. 49, all'altezza dianzi determinata relativamente al livello del portatore e del colatore, gli altri si regolano in modo che le biffe *m, m*, tutte d'eguale lunghezza, traguardando sieno nella linea che passa per l'altre, pure eguali, *l* e *q* (VOLUME I, pag. LX).

1010. La **direzione delle adacquatrici e roggette**, segue la traccia de' piuoli; e si escavano appena finito il *ragguagliamento*. Da que' punti

Fig. 172.



m m m si dirigano le *adacquatrici* A A, A A, . . . (fig. 172) le quali sono alimentate dal portatore, la prima mediante i *diramatori* D, D, . . . l'altre dai *dispen-*

satori R, R ecc. che traggono l'acqua dall'*adacquatrice* superiore. Spesso, come scorgesi nella spianata N. 4, l'acqua da sè ricade nel cavo sottoposto, onde il condotto qualunque diviene *colatore* della *spianata* superiore e *adacquatrice* della inferiore; disposizione che chiamasi di *ripresa*, e vien più sotto espressamente distinta.

1011. La **larghezza delle spianate** non dovrebbe mai eccedere 5 metri nei prati, e 20 a 25 ne' campi.

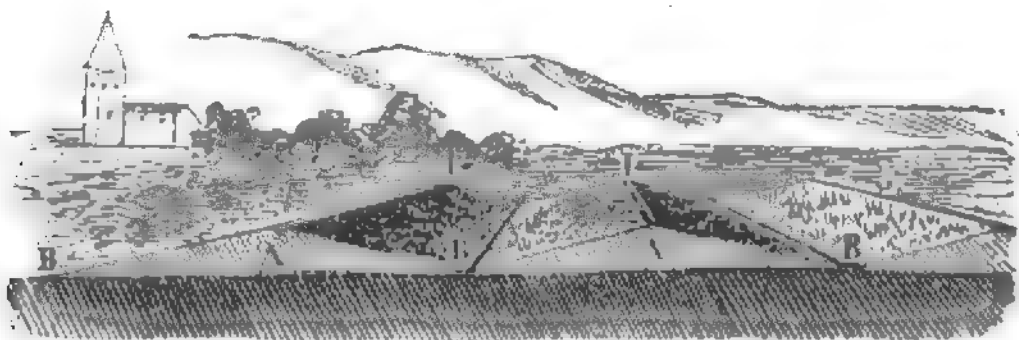
1012. La **lunghezza** non oltrepassare i 15 metri ne' prati, e 150 nei campi. Perciò nel precedente esempio s'aggiunsero i canali *dispensatori*, i quali mantengono più costante il livello dell'acqua nelle *adacquatrici*.

1013. La **pendenza** si vorrebbe almeno del 5 al 4 per cento, per le diverse *piane* componenti la *spianata*; pendenza nel senso della *larghezza*, vale a dire comune ai canaletti *dispensatori*, perciocchè nel senso della lunghezza deono essere quasi orizzontali, conciossiachè orizzontale debba pur procedere l'*adacquatrice*.

2. Ragguagliamento ad Ale.

1014. La **disposizione rilevata nel mezzo** si pratica eziandio in qualche paese dell'UNGHERIA (1), ma principalmente con moltissima utilità nella LOMBARDIA. È quasi essenziale; ed in ogni ipotesi, la più economica ne' terreni che hanno difetto di pendenza. La fig. 173 mostra in iscorcio la superficie di parecchie *ale*, porgendone in A ed A le sezioni. Le *adacquatrici* seguono le linee

Fig. 173.



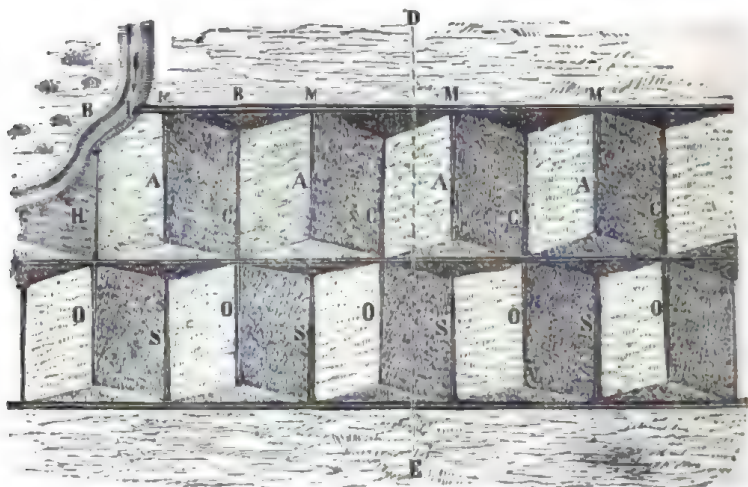
culminanti I A ed I A, mentre l'acque scolano pe' canaletti che pongono capo in B, II e B.

1015. Nella **costruzione ad ale** si rifletta innanzi tratto, l'esperienza dimostrare verissimo il calcolo dello SCHENCK: cioè le spese per ragguagliare terreno ad *ale* larghe 3 metri, costare la metà di quanto occorre per larghezza di 8 metri ed un quarto se giunga a 12 metri. La figura 174 aiuta poi a comprendere come la larghezza delle *ale* debba regularsi in ragione della quantità di terra da collocare. Infatti, una doppia larghezza richiede doppio rilevato. Disponendo il terreno a due sole *ale* O X e O Z, larghe il doppio delle *ale* AX ecc., supposta identica la pendenza, è facile conoscere che la terra oc

(1) DE GOURCY. *Voy. agric. en Allemagne*. Esso ne cita un esempio nel distretto di UNGARISH-ALTENBURG.

passa nelle *adacquatrici* A, A, A, le quali inaffiano le loro *ale* contigue riducendosi l'acqua ne' *colatori* C, C, C, C. Ora questi col loro fondo giungono a per-

Fig. 176.



correre su pe' colmi del secondo ordine di *ale* O, O, ecc. : vi si trasformano nelle *adacquatrici* O, O, O, O, d'onde l'acqua, ricadendo dai lati, riducesi negli altri scolatoi S, S, S, S che poi alla loro volta adempiono ufficio d'*adacquatrici* per un terzo ordine di *ale*, come si noterà poscia più distintamente nel LIBRO XXII.

1018. Dibassamento. Se quel secondo ordine di *ale* si avesse a costruire su terre elevate come quelle in cui è formato l'ordine superiore, e si pretendesse eseguire l'irrigazione di ripresa, sarebbe quanto volere irrigare terre elevate più del *canale portatore*. Lo si potrà solo dibassandole. Per verità sembra incredibile che un proprietario spontaneamente si decida a sì dispendioso lavoro, anche attesa la difficoltà di trovar dove riporre tutto il terreno da togliere e trasportare. Tuttavolta nelle provincie di MILANO, LODI e PAVIA più volte si praticò, e con tornaconto, benchè il dibassamento si estendesse da centimetri 50 a metri 1,50 di profondità. E il tornaconto si spiega, perciocchè il lavoro si fa, come ho veduto io stesso in qualche luogo della LOMELLINA, quando si possiede terreno ch'è pura sabbia, quale la descrissi nel XII LIBRO, § 2424 ecc. Ne' mesi di giornalieri a buon mercato, e di salariati senza impiego, riducono in arginelli tutta la crosta sabbiosa e le sporgenze al disopra del piano cui vuolsi ridurre il terreno. Quelle sabbie ammonticellate, così smosse, dimorando qualche mese in ammassi, diminuiscono sensibilmente di volume. Un fittaiuolo il quale faceva eseguire cotesto lavoro, interrogato in luogo, mi affermava che non avrebbero bastato dieci o dodici barocchi per caricare, nell'atto che si ricavava, quello sterro che dipoi rimasto alcun tempo in argine si sarebbe portato via con soli sei o sette barocchi.

1019. Le **pratiche** investigate nel § 1008 ecc. poggiano sempre sul sistema di ripresa; le stesse *adacquatrici secondarie*, anche nel caso contem-

plato nel § 1015, partecipano dello stesso metodo. In generale poi vien esso esercitato dai possidenti di terreni inferiori, quando per irrigare si valgono delle acque *colatizie* così dette, cioè de' residui d'irrigazione de' terreni superiori.

4. Ragguagliamento di ricostruzione.

1020. La ricostruzione dei prati formerà subbietto d'esame nel XXII LIBRO. Tuttavia fa mestieri darne cenno per quanto riguarda l'irrigazione, giudicandola lo SCHENK operazione indispensabile ne' seguenti casi:

1° Se la superficie attuale del prato sia così disuguale da non potersi agguagliare senza dispendio inopportuno;

2° Se il suolo in alcuni posti ritenga l'acqua, ed in altri l'assorba in modo da lasciarne la superficie a secco;

3° Se abbia prominenze inaccessibili all'acqua, e bassure in cui rimpozzi;

4° Se il *canale portatore* corroda le proprie rive, e trasporti il suo letto.

Ora dirò di volo l'arte adoperata dai coltivatori di SIEGEN per eseguire cotale *ricostruzione del prato*, la quale non si dee giammai cimentare, senza certezza di competente aumento di produzione.

1021. La pratica di SIEGEN comincia nel creare il *canale portatore* e lo *scolatore*, ■ nel disegno del proposto *ragguagliamento*.

Il *canale portatore*, a loro stima, dee elevarsi centim. 33 sul livello del prato, perchè questo coll'irrigazione successivamente si sopralza. Lo *scolatore* si forma come al solito.

Il *ragguagliamento* s'esegue ad *ale* nelle porzioni basse ■ acquitrinose, quando l'acqua da irrigare abbondi: si compone a *spianata*, dove il suolo ha non meno del 4 per 100 d'inclinazione, se in pari tempo non mostri sviluppo d'erbe acquatili o vallive, e sia dotato di tant'acqua da esercitare un'irrigazione vigorosa. La disposizione ad *ale* o *ridossi*, i quali si formano tanto meno larghi quanto più il prato è uliginoso, si collega spesso nel medesimo prato colla disposizione a *spianata*, ed allora la complessiva riforma vien detta *costruzione complicata* (1). Si divide poi il lavoro in riparti affinchè gl'interri esauriscano gli sterri, cioè si compia senza che ecceda o manchi terreno ad opera finita.

Cominciano il lavoro levando le piote in lunghe liste che rotolano attorno un bastone, per distenderle poscia nel posto preparato secondo la nuova superficie da ricostruire. Lo SCHWENZ afferma che le piote non soffrono rimanendo staccate dal suolo, anche tutto l'inverno; ma i prataiuoli di SIEGEN amano di ricollocarle quanto ponno più presto. Se riescono a compiere il lavoro al principio di primavera, non si perde il taglio di fieno per la fine di giugno. Ma gli altri particolari di questa ricostruzione si troveranno più opportuni nel relativo XXII LIBRO.

1022. Lavori così dispendiosi difficilmente però sarebbero praticabili, dove non esistono compagnie di lavoratori speciali, dedicati a simili intraprese; colla loro singolare perizia ed abitudine nell'eseguirli, ne vengono a

(1) *Zusammengesetzter Bau*, complicata costruzione.

capo con celerità e speditezza di mezzi che li pongono in condizione di farli a prezzi relativamente discreti. Della quale congiuntura, assai favorevole per chi dee por mano a lavori di simil fatta, hannovi non pochi esempi; tra gli altri il seguente.

1023. Pratica di Fribourg. Una Società possiede l'acque che scorrono le vie di FRIBOURG: con ciò irriga circa 220 ettari di prato. Se qualche possessore di campi attigui vuole convertirli in prato, paga alla Società 120 lire per *juchart*, misura equivalente a 44 are, e l'irrigatore intraprende i lavori necessari per lo prezzo di circa lire 515 per *juchart*, oltre annue 5 lire per distribuire l'acqua, e mantenere condotti d'irrigazione e di scolo. Quel terreno a campo si calcolava in ragion d'ettaro:

annuo fitto del campo	Lire 50	valor capitale	1818
" " ridotto a prato irriguo . .	180	" "	5454
		Aumento . .	3636
<i>Spesa</i>			
d'indennizzo per l'acqua alla Società . .	Lire 272		
" " per la riduzione a prato . .	715		
		— —	987
		Utilità . .	Lire 2649

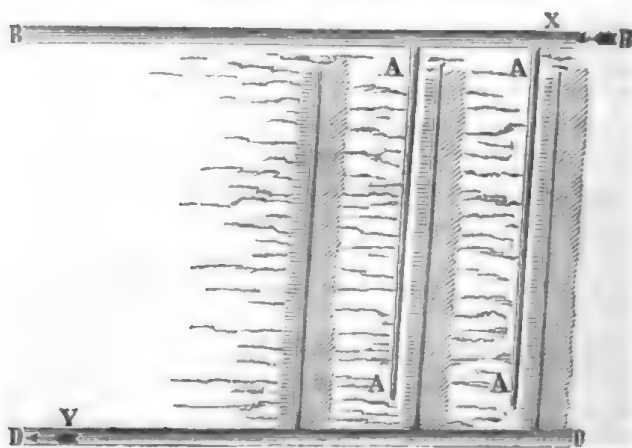
Si noti che dopo il secondo taglio di fieno, per 6 a 8 settimane i prati soggiacciono al pascolo dei bestiami appartenenti agli abitanti della città e sobborghi.

L'irrigazione poi si applica durante l'inverno per 12 ore ogni 12 giorni; nella state solo 6 ore ogni 24 giorni (1).

5. Altre congiunture.

1024. La doppia pendenza di alcuni terreni richiede una foggia

Fig. 177.



(1) DE GOURCY. Voyage agricole en Allemagne. Journ. d'Agr. prat., 3 Série, Tom. VI, pag. 106.

speciale di distribuzione. Il coltivatore, ripeterò collo SCHWERTZ, non si lasci signoreggiare dalle circostanze; tuttavia si regoli a norma di esse perchè non sempre si piegano al voler dell'uomo. Ribelle natura di sotto-suolo rende dispendiosissimo un ragguagliamento di superficie, che affatto la sconvolgesse. Il prato XY (fig. 177) fortemente inclinato sì pel verso XB quanto per l'altro XD, abbia il *portatore* in BB. Per istabilire l'*adacquatrice* nel mezzo, occorrerebbe dibassare tutto il terreno da un lato, e sollevarlo dall'altro. Invece formando le *adacquatrici* A, A, ecc. parallele ad un metro di distanza dalle *scolatoje*, l'acqua si versa per una sola pendenza, sfogando nello scolo DD, come scorgesi dalla dettā figura col sussidio della 178, che n'offre la sezione. Questi ed altri metodi, da dire in acconcio luogo, riescono essenziali nelle irrigazioni praticate in poggi e colline.

Fig. 178.



1025. La **tortuosità de' condotti** per la stessa ragione disconviene al piano, ma è necessaria imperfezione in posti creati dalla Natura con diseguglianze notevoli. L'*adacquatrice* deve essere, quanto più si possa, orizzontale; quindi ne' terreni pendii irregolari non soddisferà a tale condizione, senza secondare le sinuosità che la rechino attorno alle prominente, e sull'orlo delle bassure.

1026. L'**irrigazione nella montagna**, tanto nell'accennata tortuosità dell'*adacquatrice*, quanto nella ragionata disposizione delle fosserelle diramatrici (§ 988), come in tutti gli altri condotti e fossi di scolo, segue norme in gran parte analoghe alle descritte nel LIBRO XII intorno le *Colmate di monte*. D'ordinario poi le *rogge* e *roggette* si muniscono di *banchine*; talora vengono sussidiate da *muricci* o intrecciature, sia per sostenere il labbro del cavo dalla parte inferiore, sia per impedire al terreno superiore di smottare e riempire i condotti. Soprattutto poi si procuri sempre di formare *disposizioni a ripresa* (§ 1017). Appena l'acqua di scolo di un terreno superiore è discesa con qualche inclinazione, si trasformi in *roggia adacquatrice*, affinché, sia col procedere orizzontalmente, sia col scemare di quantità per quella assorbita nello irrigare altro terreno inferiore, a poco a poco venga tradotta a piè del colle senza coroderne la superficie.

6. Confronti ecc.

1027. **Alcune altre norme d'esecuzione** torneranno utili pei pochi pratici di questi lavori.

La *costruzione ad ale* generalmente si adotti ove abbonda la terra, quella a *spianata* nel caso inverso. La figura 179 ne spiega la ragione.

Supponi P la sezione del cavo *portatore*, S quella dello *scolatoio*, mentre la sezione del terreno da ragguagliare, sia rappresentata dalla linea sinuosa P O R M N S. La nuova superficie non dee oltrepassare la linea P H S onde acquistare tutta una pendenza a foggia di *spianata*, se l'acqua ha da inaffiarla uniformemente; non sottostare alla medesima linea, se in pari tempo dee scolare felicemente. Dunque trasporterò la terra P O R H nella cavità H M N S; non ne

avrò difetto nè sopravanzo. Ma se la superficie fosse $PBCXHDES$, evidentemente nella cavità $HDES$ non si conterrebbe tutto l'eccesso o prominenza

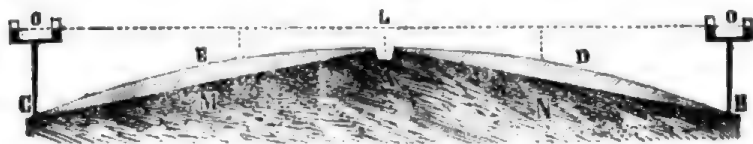
Fig. 179



$PBCXH$. Quindi ricorrerò al raggugliamento ad *ale*, cioè farò la nuova superficie a seconda della sezione YAS . Infatti allora lo *sterro* corrispondente a $PBCXZYP$ non soverchierà di molto lo *interro* $XASEDHX$. Naturalmente il colmo A costituente le due *ale* AY ed AS non deve essere più elevato di P perchè l'acqua di questo *portatore* possa alimentare l'*adacquatrice* da porre in A : per l'opposito il punto Y dee soverchiare alquanto il livello di S , perchè l'acqua del fianco AY scolando in Y , quivi l'opportuno scolo possa trasmetterla al colatore S .

1028. Tale **aggiuglio tra lo sterro e lo interro** (§ 1021) con qualche ingegno si ottiene quasi sempre, onde a fine di lavoro non manchi terra, nè avanzi. La foggia ad *ale* vi si presta egregiamente, purchè si sappia stabilire giudiziosamente la maggiore o minore pendenza dell'*ale* medesime. Qualche volta, se la terra abbondi, si facciano alquanto convesse. Come scorgesi nella figura 180, si trova posto per non poca terra adottando le due *curve*

Fig. 180.



CEA ed ADB , anzichè i due *piani* CMA , ed ANB ; cioè quanto n'occorre pe' solidi corrispondenti alle sezioni CMA ed ANB . Ma nell'inaffiamento l'acqua troppo lenta procede da A verso D , o verso E , mentre scorre troppo rapida da E verso C , e da D verso B . Laonde in questo caso torna meglio adottare non una curva per ciascun'*ala*, ma una sola curva per amendue nel modo descritto al § 23 del XIII Libro. Del resto pe' prati ogni convessità viene quasi sempre proscritta.

1029. La **formazione de' condotti** si fa contemporanea rispetto al *portatore* e *scolatoio* (se di notevole dimensione) affine di mettere a posto la terra che ritraesi nell'escavarli, o per converso impiegar quella che occorra in *riporto*; altrimenti eseguite l'*ale* o *spianate*, sarebbe d'uopo sopralzarle, o nell'altro caso crearvi buche o bassure. Tutti i minori condotti però, siccome

adacquatrici ecc. che si creano incavati, si fanno a lavoro finito, e la terra estratta spandesi, in ispecie per correggere l'assetto o calo solito delle porzioni ove abbonda terreno *riportato*.

1030. La conservazione de' condotti d'irrigazione ed anche di *scolo*, essenzialmente influisce sugli effetti della medesima. Agevole in pianura, per l'opposito lo è tanto meno ne' terreni a prati pendii, che spesso torna meglio creare nuove *adacquatrici* e nuovi *scolatoi*, anzichè riparare quelli corrosi e sformati dalla forza dell'acqua, non sempre facile a moderare quando la dirotta li riempie a dismisura e li fa traboccare.

1030. Per dar l'acqua, il *camparo* apre le portelle del canale portatore, affinchè appena riempitosi, la comunichi alle *adacquatrici*: queste sono chiuse alla loro estremità, onde l'acqua le tracima e scorre pel piano inferiore dal quale cola nelle *roggette secondarie*, e da queste sino al fondo ove l'avanzo s'aduna nello *scolatoio*. Quando l'*adacquatrice* sono molto lunghe, si barra il passo all'acqua mediante fasci di paglia, o di cenci, ovvero con zolle erbose, oppure con apposite portelle il cui disegno ebbesi nella fig. 163, mentre l'uso ne sarà meglio specificato a suo luogo, quantunque abbastanza di per sè comprendibile. Ma in ispecie l'impiego de' fasci a strascico che si tirano pel lungo dell'*adacquatrice*, come dichiarai usare particolarmente gli ortolani (§ 985) richiederà in seguito qualche specificamento.

1031. L'esecuzione pratica delle premesse disposizioni s'adempie colle norme descritte nel XIII LIBRO. Ma qualche volta, in ispecie ne' terreni sabbiosi, si copre la superficie con *coliche*, o *piote*. Taluni anzi vedemmo al § 1021 per sistemar un vecchio prato naturale, comporre piane o ale, levando le *piote* che ricollocano come richiede la nuova forma di superficie. Qualunque siasi il sistema adottato, non mai s'irriga appena eseguito il lavoro. Se il terreno fu seminato, si aspetti il germogliamento ed uno sviluppo abbastanza vigoroso, perchè l'acqua offenderebbe le pianticelle troppo tenere. Se trattasi di prato, nel predetto modo incolicato, si aspettino quattro o cinque settimane, finchè le piante viventi nelle *piote* abbiano radicato, e siano esse *piote* aderenti al suolo su cui posano; altrimenti l'acqua s'insinua tra il suolo stesso e le *piote*, avversa lo sviluppo delle radici e la *piota* perisce. La sola irrigazione d'*irroramento* si può praticare anche a lavoro di recente compiuto e giova a consolidarlo.

1032. Disavvertenza assai comune, anche presso buoni pratici, è poi quella di non por mente a prevenire il ristagno d'acqua tra suolo e sotto-suolo. Questo gravissimo inconveniente, proprio de' terreni argillosi, quando s'irrigano rende la superficie superiore inzuppata d'acqua come spugna, con ispegnimento dell'erbe migliori, e trionfo de' giunchi ed altre analoghe erbacce. Teorici e pratici riconoscono appieno il danno dell'acque esternamente ristagnanti; danno infine locale e ristretto a limitate disequaglianze e bassure. Invece ancorchè il suolo sia ragguagliato con ogni cura, se il sotto-suolo tenace e impermeabile si mantenne vergine e intatto, comechè la crosta superficiale sia lavorata e concimata a dovere, sotto serpe ci cova, giacchè nulla di peggio delle latenti acque per avversare la vegetazione.

[4] Irrigazione d'innondamento.

1033. L'umida coltivazione, e certe *praterie* conterminali a torrenti e fiumi, si giovano principalmente dell'*irrigazione d'innondamento*. Aprire una corrente riversandola sopra una estensione di campo o prato, si pare l'opera più facile del mondo; taluni infatti la praticano senz'altro pensiero di ragguagliar terreno. Quando con arginamento nella parte bassa pervengono ad incassar l'acqua di guisa da coprirne le prominenze del suolo finchè sia tutto innondato, reputano raggiunto il massimo scopo. Ora ponendo mente:

- 1° che *l'acqua dee sommergere a prefinita altezza*;
- 2° che *dee farlo durante un tempo determinato*;
- 3° che *levata, non dee rimanerne in alcun punto*;
- 4° che *se la terra può essere sommersa, nol dee mai essere la pianta comunque acquatile*;

5° che *il creare alle « grosse dighe, costa più del farne in maggior numero, ma di minor dimensione*;

6° che *il fare « disfare argini e fossi ogni anno, equivale al capitale rispondente in ragione del 100 per 5 a quell'annuale dispendio*;

Conchiudo doversi pei terreni o prati da innondare, eseguire i necessari lavori di *ragguagliamento*, perchè con questa primitiva spesa, allo incirca equivalente al calcolo esternato nel 6° riflesso, si evitano i danni e gl'inconvenienti dal 1° sino al 4° riflesso segnalati.

1034. L'arginamento è indispensabile per irrigare, sommergendo, una risaia, una valle ecc., a meno che per eccezionale circostanza non si trovi in una cavità, depressione o bassura; nel qual caso per solito risulta una pozzanghera incoltivabile e non si adempie alla condizione esposta col 3° precedente riflesso. Se dunque l'arginamento è indispensabile, e il terreno abbia pendenza eccedente il 4 per 100. sarà pure inevitabile seguire quanto pel 5° riflesso si è affermato. Infatti se quella pendenza si estenda pel tratto di 100 metri, per coprire la parte superiore con 20 centimetri d'acqua importa costruire all'estremità inferiore un argine di 5 metri d'altezza onde abbia almeno 30 centimetri di *franco* (LIBRO XII, § 1003).

1035. Le regole descritte dallo SCHWENZ, e nate dalla pratica de' paesi ove più in uso l'*innondazione* de' prati, sono:

1. *Epoche*: autunno, inverno, e i primi giorni di primavera: quando l'erba ha mosso, non s'irriga.

2. Se l'acqua, per elevata temperatura, si mostra schiumosa, le si dia l'andare; il prato si ponga in secco.

3. La prima innondazione d'autunno può durare due o tre settimane: di poi sino al giugnere dell'inverno, s'innonda a intervalli.

4. Quando s'innonda il prato dee trovarsi perfettamente asciutto.

5. Nell'inverno, il prato soffre meno quando secco che coperto di ghiaccio.

6. Le innondazioni, secondo il THAER, siano lunghe e frequenti quanto più il suolo è permeabile: al contrario se argilloso.

7. Copiose pel tempo secco: scarse per l'umido.

8. Si prolunghino durante il freddo: si cessino regnando il caldo.

1036. Il sommergimento trae realmente la sua importanza dalla natura dell'acque. Il periodico beneficio recato dal *Nilo* col suo dilagamento, consiste nella melma, nel pingue limo, nel grassume da lui, per così dire, scopato nelle vergini terre e foreste da cui muove e nel suo lunghissimo cammino percorre; grassume che a modo di annuale concimazione al basso EGITTO tributa e non soltanto reca, ma pei campi distende e distribuisce. Alle spiagge de' grossi fiumi non inconsultamente arginati, le autunnali e invernagne escrescenze non dissimilmente innondando prati, pascoli e boscaglie, li fecondano con mirabile naturale colmata di riflorimento. Ma nel III e XII LIBRO n'ho detto a bastante. Aggiungerò solamente che la *irrigazione d'innondamento* riuscirebbe d'importanza fondamentale pe' terreni acri e salsi (1) quando fossero fognati ne' modi esposti al CAPIT. VII del citato LIBRO XII. Replicandola con prudenza ed opportunità, si conseguirebbe di lisciviare di certa guisa il terreno; l'acqua innondante, feltrando pel medesimo, sortirebbe dalle fogne portando via la soverchia acrimonia e salsedine che appunto suol persistere maggiore negli strati interni accessibili all'estreme barbicelle vegetali, essendo sempre lo strato superficiale alquanto emendato dall'azione degli agenti esteriori.

[5] Irrigazione sotterranea o per feltramento.

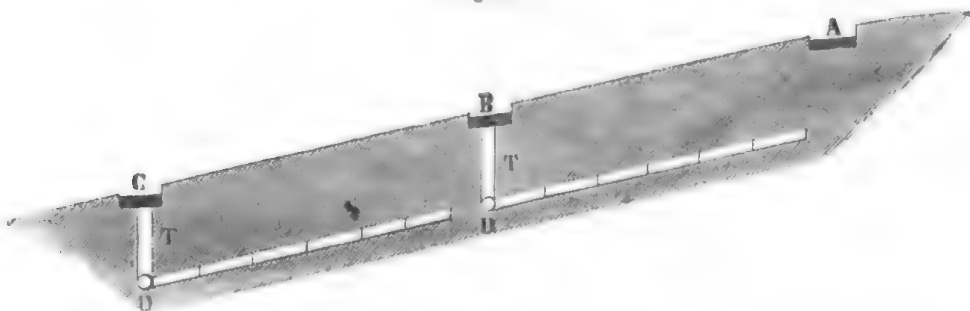
1037. Due maniere d'irrigazione sotterranea veggo proposte dal CORBIÈRE (2):

1^a col sussidio di fogne, e congegno di tubi a mo' di sifone;

2^a coll'insinuazione sotto la colica erbosa.

1038. L'irrigazione per via di fognamento, quale la descrive il citato autore, consiste nel collocare certa quantità di tubi, sotterranei e disposti secondo la linea di maggiore pendenza del terreno, i quali mettan capo in altro tubo verticale di legno o di terra cotta. L'acqua, per legge di livello, rimonterà per cotesti tubi verticali, e sgorgherà nell'*adacquatrice* scavata alla superficie. Nella fig. 181 scorgesi per sezione in A il primo capo d'acqua nella parte

Fig. 181.



(1) Terreni ben noti agli antichi, cioè

Il terren salso, e quel ch'è detto amaro.

VIRGILIO, Georg. II.

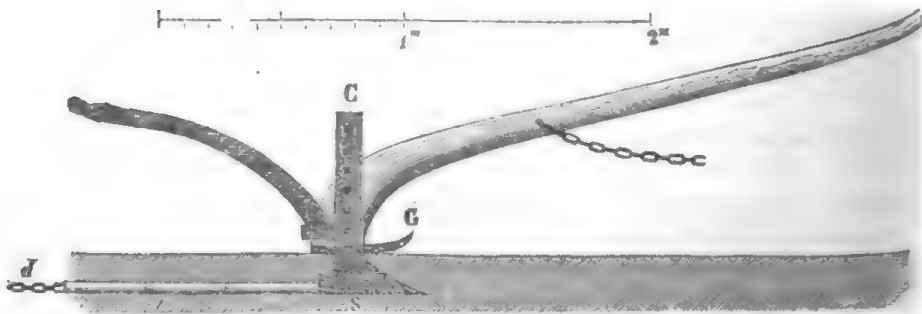
(2) *Journal d'Agric. pratique*, 3 Serie, Tom. IV, pag. 3.

superiore del terreno, d'onde questo s'irriga per lo spazio compreso tra A e B. Le diverse fogne a distanza di 10 metri circa tra loro (LIBRO XII, § 257) conducono l'acqua nel verticale D inferiore, sortendo per B e di là inaffiando lo spazio tra B e C. Questa idea venne prima cimentata dallo **ITTIER** e dal **SAVATIER** con mezzi più economici (1) creando un fossetto profondo 25 centimetri, collocandovi tegole a rovescio riunite con cemento idraulico, coprendole con pianelle; e poi sovra la terra di guisa che il condotto svelasi unicamente pei due tubi verticali come al precedente sistema. Dopo quanto esposi al § 252 del LIBRO XII credo inutili ulteriori chiarimenti.

1039. L'irrigazione per feltramento si crea pure con tubi di terra cotta, collocati a soli 7 in 8 centimetri sotto la superficie, ossia immediatamente disotto la pelliccia erbosa del prato. Cotali tubi non adempiono all'ufficio di quelli collocati pel *drenaggio* o fognamento, ma servono allo scopo contrario; a quello cioè di recare acqua alle radici dell'erbe, spandendola per le giunture e fori de' tubi medesimi. Quindi cotali fori devono farsi più larghi entro che fuori, affinchè non s'otturino. Oltrechè questi rivoli sotterranei risparmiano il terreno occupato dalle ordinarie *adacquatrici*, si ottiene il vantaggio d'evitare in primavera l'azione delle gelate, assai dannose quando trovano il prato bagnato alla superficie: infatti quelle gelate non penetrano il suolo oltre parecchi centimetri. Allorchè poi vuolsi irrigare con ingrassi liquidi, le sostanze fertilizzanti vengono di questa guisa applicate direttamente alle radici, e non rimangono dilavate dalle pioggie. Infine, tanto l'acque pure quanto le ammoniacali o altre che si adoperino, non subiscono le perdite cagionate dalla evaporazione. Ad onta di tutti questi vantaggi, temo assai così de' risultamenti, come della difficile esecuzione.

1040. Dell'aratro-talpa dissi al LIBRO XII, § 278. Se l'uso n'è utilmente pratichevole lo si dee verificare più agevolmente per la collocazione dei tubi nella descritta irrigazione *sotlocutanea*, per così dire, limitandosi a tenue profondità, cioè di soli 8 o 10 centimetri, e non di 40, o 50 come richiede il fognamento eseguito per oggetto di scolo. Ne replico altro disegno nella fig. 182,

Fig. 182.



ma dubito sempre dell'esito. Forse con molta forza, cura ed attenzione, nelle

(1) Journ. d'Agriculture de l'Ain., 1850.

prime prove riuscirà: ma dipoi gli è troppo facile che accada qualche intoppo nello interno de' tubi. Obbiezione di poco valore quando i tubi si collocano per fognamento assoluto, giacchè ricevono l'acque poscia che hanno feltrato e con lentezza e per grosso strato di terra: invece dovendosi versare ne' tubi d'irrigazione, e dall'esterno, e in quantità notevole, se non s'adopere avvertenza somma e continua, v'entrerà terra o altre materie atte ad ostruire que' condotti.

1041. Altre obbiezioni non meno gravi si ponno fare a cotesta irrigazione sottoterranea. Ad esempio: la permeabilità del suolo inferiore o sotto-suolo, pel quale l'acqua de' tubi si disperdesse: l'otturamento de' loro fori cagionato dalle radici dell'erbe le quali avide d'umidità vi penetrerebbero. Infine la spesa de' tubi e della loro collocazione, e più forse quella del mantenerli, in ispecie per conservarli attivi dovendo inevitabilmente ingrommarsi, ancorchè si procuri che acqua soltanto limpida entro vi scorra. Lo che poi obbligherebbe a privarsi dell'uso d'acque grasse, e più ancora degl'ingrassi liquidi alla cui distribuzione si pretende (§ 1059) riescano tanto utili. Se crediamo inoltre allo **ITTIER** e **SAVATIER**, la spesa ascenderebbe a Lire 1500 per ettaro, perciocchè le linee parallele di tegole devono essere discoste tra loro un metro o poco più, e forse dovrebbe costar meno il metodo de' tubi. Ma quello delle tegole costerebbe minor disagio, e spendio di manutenzione, perchè presto si toglie e si rimette una pianella non sotterrata più profonda di 20 centimetri.

1042. Altro metodo d'irrigazione per feltramento accade spesso naturalmente, quando si creano canali e *portatori* elevati con arginamento in mezzo a pianure pressochè orizzontali il cui suolo sia molto permeabile. In prossimanza di valli, risaie ecc. nelle quali l'acqua, incassata fra gli argini secondarii, si tenga a livello superiore di alquanti centimetri a terreni circostanti, questi con savio consiglio coltivansi a prati. I quali vengono di certa guisa irrigati mediante l'umidità che sottoterranea trapela da que' vasti serbatoi. In alcune contrade elevano arginelli attorno fossette *adacquatrici*, e mantenendo in esse l'acqua elevata e sostenuta dagli arginelli a 15 o 20 centimetri al di sopra del livello del prato, questo mantiene l'umidità che gli è necessaria. In codesto caso deve essere quasi orizzontale; le *roggette* e *fossi secondarii* si costruiscono come per l'irrigazione ordinaria, ma più larghi e profondi, oltrechè conforme ho detto, arginati. Questo metodo, quando secondato da elevata temperatura ne' terreni leggeri, soffici, e molto permeabili produce buoni risultati.

La **IRRIGAZIONE SOTTERRANEA** si potrà eziandio sperimentare ne' terreni fognati col sistema inglese di *drennaggio* compiuto. Tutte le fogne (*drains*) mettono capo ad un *colatore* aperto (**LIBRO XII, § 254**), condizione *sine qua non*. Ora se questo recipiente venga riempito d'acqua alla maggior altezza possibile, essa rifluirà per le fogne, e loro tubi e condotti, e potrà in alcuni casi recare sottoterranea umidezza e frescura con sensibile effetto, salvo sempre l'avvertenza di adoperare acqua limpidissima per non interriare ed otturare le fogne.

SEZIONE VI.

Dispendio e Utilità.

1043. Il maggior valore de' terreni che divengano irrigui, suole da molti agronomi calcolarsi a circa 1000 lire per ettaro. Esistono però terre nella **LOMBARDIA**, nella **LOMELLINA**, il cui maggior valore equivale quasi al valore intero. Distretti affatto sabbionosi, se lor toglì il beneficio dell'acqua, valgono appena per magro pascolo. D'altra parte, cioè nelle bassure **MANTOVANE**, **VERONESI**, **BOLOGNESI**, ecc. per migliaia d'ettari, tolto il sussidio dell'irrigazione, e perduta la coltivazione del riso, rimangono malsane ed infruttifere estensioni che l'arte e l'uomo disertano. Esperti agronomi francesi calcolarono quelle lire 1000 il *minimo* d'aumento di valore per ogni ettaro reso irrigabile, aumento netto delle spese occorse per ridurlo tale. Supposero possibile e necessario estendere l'irrigazione in **FRANCIA** a 5 milioni di ettari deducendone un aumento di valor capitale di 5 mila milioni di lire (1). Con tutto questo, il savio economo in ogni intrapresa d'irrigazione dee calcolare, come in ogni altro ammendamento, l'**ATTIVO** e il **PASSIVO**. Onde io ne distinguo i principali elementi di calcolo nelle due seguenti categorie:

ART. I. Costo dell'irrigazione.» **II. Proventi dell'irrigazione.**

Rimemoro sempre il canone stabilito nell'**VIII LIBRO**. L'interesse privato ha un modulo di calcolazione: l'interesse pubblico ne ha un altro.

Art. I. Costo dell'irrigazione.

1044. Due categorie di spese richieggonsi d'ordinario per ogni intrapresa d'irrigazione; l'una, quelle comprende che si riferiscono all'acqua: l'altra, quelle di adattamento del terreno, formazione d'interni condotti ecc. Oltracciò alcune si eseguiscono una volta sola per l'*impianto* primitivo: altre annualmente si rinnovano, e son dette di *manutenzione*. Impossibile prescrivere generiche norme, troppo variando le circostanze speciali d'ogni intrapresa o esercizio d'irrigazione. Quindi convien limitarsi ad alcuni riflessi sul

[1] Valore e prezzo dell'acqua.

[2] Costruzione del terreno, de' condotti ecc.

(1) **ESTERNO.** Du Programme des Chambres Consultatives d'Agriculture.

Il sagace economo saprà trarne, secondo l'uopo, le applicazioni convenevoli: si potrebbero supporre e descrivere moltissimi casi speciali, come quello del § 1023, e tuttavia rimaner sempre qualche locale circostanza da reclamare la perspicace intelligenza dell'agronomo per apprezzarla a dovere.

[1] Valore e prezzo dell'acqua.

1045. Valore e prezzo ho detto più volte non doversi confondere. Nella presente investigazione il *valore* esprimerebbe quanto importa un dato volume d'acqua, calcolando le spese per derivarla, incanalarla, e consegnarla alla sua destinazione. Il *prezzo* dipende invece da circostanze commerciali, industriali ecc. Il canale di *Crillon* costò 600000 lire; non ha guari fu venduto 500000: il nuovo possessore potrebbe quindi fissare il canone dell'acqua a prezzo metà minore di quello che risponderebbe alla reale spesa di costruzione. Nella SPAGNA hannovi canali fatti all'epoca de' Mori, il cui godimento non costa oltre le sole spese di amministrazione e conservazione (1). Quivi perciò il *prezzo* dell'acqua risulta assai inferiore al suo *valore*, come in tanti luoghi di ITALIA ove, ereditando le magnifiche opere degli avi, non si paga per diritti d'irrigazione la somma rispondente al frutto dell'ingente capitale impiegato, mentre in altri luoghi si paga un prezzo assai superiore.

1. Valore dell'acqua d'irrigazione.

1046. Il valor reale dell'acqua derivata dipende dalle spese

- 1° o di costruzione del *canale* colla chiusa e presa d'acqua;
- 2° o del *fontanile* ed *asta* del medesimo;
- 3° o del *serbatoio* e suo emissario;
- 4° o dello *stagno*, e *macchine* per valersene.

Questi quattro principali modi di derivare acqua, non ammettono generiche norme di calcolo, e nè meno ragguagli di confronto tra loro: tuttavia i riflessi che seguono non mancheranno di riuscire in qualche caso utilmente applichevoli, in ispecie connettendoli agl'idrologici studii del III LIBRO.

1047. Per uno stesso canale variano assaissimo le spese dei varii tronchi, secondo la profondità, le sezioni ecc. e benchè alimentata dallo stesso recipiente, varia talora il prezzo dell'acqua. L'irrigazione d'un ettaro procedente dal canale di CRAPONNE, si limita da 5 a 6 lire a SALON; sale a 22 lire ad ABLES. A maggior ragione la differenza è grandissima tra canale e canale. In ispecie poi la *chiusa* o *presa d'acqua*, importa sovente più dello stesso canale. Talora la rapidità de' torrenti pervenne a distruggere *chiuse* il cui rifacimento riusciva così dispendioso da consigliare piuttosto ad abbandonare il vecchio canale escavandone un nuovo in altro posto onde ricostruire la *chiusa* in altra meno pericolosa situazione. Quindi le differenze grandissime nelle spese di costruzione, e in conseguenza nel real costo dell'acqua da essi recata. Il *valore* poi di quella d'irrigazione non dipende appieno dal costo del canale, perciocchè

(1) JAUBERT DE PASSA. *Voyage en Espagne*.

quasi sempre serva esso eziandio all'industria e di più talora anche alla navigazione. Sul qual proposito occorre un ulteriore riflesso.

1048. I canali e le Strade ferrate. Esistono molti canali, ne' quali l'uopo della navigazione restringe l'impiego dell'acqua per irrigare. Molti altri e soddisfano anche all'irrigazione, e in pari tempo alleviano il dispendio del mantenerli, espurgarli, restaurarli ecc. mediante il concorso della rendita ricavata dalla navigazione medesima. Perciò le *Strade ferrate*, ove facciano venir meno il transito per acqua in direzioni più o meno parallele, renderanno disponibile maggior copia d'acqua per l'irrigazione; d'altra parte non scemerà il *prezzo* dell'acqua medesima, perchè diminuirà il concorso alle spese col cessare della via navigabile, e del conseguente suo reddito. Dunque poco o nulla influiranno sul costo dell'acqua le *strade ferrate*. Se non che rendono per avventura improbabile la formazione di nuovi canali di primo ordine, de' quali tanti potrebbero e dovrebbero aprirsi, richiamandolo imperiosamente il progresso dell'Agricoltura. Per dimostrarlo, basta conoscere alquanto la storia de' nostri più bei canali ITALIANI. Quasi tutti furono opera concorde della *navigazione* e della *irrigazione*; voglio dire, soltanto la prospettiva delle due utilità riunite poteva incoraggiare a sì gigantesche intraprese. La sola agricoltura o la sola navigazione non avrebbero promesso lucro abbastanza lusinghevole.

1049. La spesa di un fontanile è pur malagevole a determinare. Quella dello scavo si calcola facilmente a metri cubici: l'apposizione de' tini, compreso il loro costo, non ascende a molto. Ma oltre questi lavori costituenti la *testa del fontanile*, ch'è il laghetto formato dall'unione de' tini, a livello del orlo de' medesimi, l'*asta del fontanile*, ossia il canale che ne dee derivare (§ 949) talora richiede escavo profondo, quindi maggior ampiezza per causa della scarpa alle sponde; infine la lunghezza, i *sottopassaggi* di strade, l'*intersecazione* d'altri canali ecc., rendono qualche volta queste intraprese, gigantesche quanto altre derivazioni da torrenti e fiumi. Nè di rado poi, nel fare gli scavi per le *teste dei fontanili*, giunti al piano in cui si spera trovar le polle, scorgesi invece gemere dalle pareti dello scavo l'acqua che si cerca. In questo caso si forma, per sostenere la terra, una cinta di muro con adatte fessure per le quali i fili del fluido penetrano, e riempiono la *testa del fontanile* in cui si risparmiano i tini, ma la costruzione dell'accennato riparo importa spesa più ragguardevole.

1050. Serbatoi e stagni artificiali per alimentare canali, furono creati in ispecie dagli antichi PERSIANI: pure, degli esistenti in EUROPA pochi deono l'origine loro all'unico scopo dell'irrigare. Ma non replicherò gli studi esposti sul proposito nel III LIBRO, e nel XII ai CAPITOLI XIV e XVI. Allo sbocco di tante vallate povere d'abitanti e di coltura, con barriere acconciamente costrutte a traverso il *talweg*, arrestando i rigagnoli che ne discendono, si potrebbero creare piccoli laghi d'utilità incalcolabile. Tenuta a conto l'estensione del bacino superiore alle medesime, moltiplicandola per la media altezza d'acqua recata dalle piogge d'un anno (salvo la detrazione per la quantità perduta in causa dell'assorbimento del suolo delle vallate medesime, dell'evaporazione compresa quella dell'acqua durante la sua dimora nello stagno, ed altre analoghe deduzioni) trovato il numero di metri cubici d'acqua disponibile, se ne trarrebbe il numero d'ettari che ne potrebbero vantaggiare. Senza calcolare gli altri be-

nefici di scemare notevolmente la foga, l'altezza ed il numero delle piene (LIBRO XII, § 1853 e seg.) col metodo di cotèsti laghetti artificiali, non rimarrebbe forse angolo nella pianura che non si pervenisse ad irrigare.

1051. La costruzione di pozzi o terrazze, descritta arico dal GASPARI secondo la pratica in ispecie dell'AFGHANISTAN, fu pure nel III LIBRO memorata. Del pari quelle de' pozzi artesiani o più giustamente MODENESI. Ma troppo andrei per le lunghe se volessi analizzare gli elementi di calcolo sommamente variabili, che concorrono a desumere il valore dell'acqua con siffatti ingegni derivata. D'altronde può servire quanto se n'è detto nel citato LIBRO e nel XII.

1052. Sull'impiego delle macchine piuttosto soggiugnerò alcuni calcoli del GASPARI, avvegnachè non sappia desumerne identiche conseguenze. Supposto il prezzo della giornata di lavoro di un cavallo a circa 3 lire; coll'uso del noria (LIBRO XII, § 644 e seg.) l'elevazione dell'acqua costerebbe secondo la

Profondità del recipiente	Valor dell'acqua per metro cubico	Prezzo d'irrigazione d'un ettaro
2 metri	Lire 0,0128	Lire 12,80
4 .	• 0,0256	• 25,60
6 .	• 0,0384	• 38,40

Veri questi dati, tornerebbe far riso in moltissime basse pianure ove trovasi acqua inesauribile a meno di due metri sotto la superficie del suolo. Imperciocchè, calcolando anche necessaria una quantità d'acqua tripla di quella computata dal GASPARI, il dispendio di circa 50 a 60 lire per ettaro riuscirebbe oltremodo comportevole, per far riso in tanti terreni palustri di fondo grassissimo, ma per mancanza d'acqua in estate, affatto incolti ed improduttivi, ne' quali d'altronde nulla costerebbe il mantenimento de' cavalli.

1053. Le macchine a vapore sperimentate per servizio d'irrigazione, presentano un dispendio di questa guisa calcolato del PEYRET-LALLIER (1).

Spesa capitale.

Compra della macchina di 5 cavalli a vapore	Lire 10000
Ruota a timpano per innalzar l'acqua . . .	• 2000
Spese di collocazione, abitazione del meccanico ec.	• 8000
	<hr/>
	Lire 20000

Spesa annua.

Frutto del capitale di prima spesa	Lire 1000
Mantenimento, e conservazione	• 1200
Salario del meccanico e suo aiuto per 6 mesi . .	• 800
Carbon fossile per 150 giorni, a 600 chilogr. per giorno, a Lire 0,02	• 1800
	<hr/>
	Lire 4800

(1) *Coup. d'œil sur la delta du Rhône*, pag. 28.
Istituzioni d'Agricoltura V. III.

Da questa macchina, metri cubici d'acqua 2,582,000: onde il valore di 0,00201 per metro cubo; e 'l costo della irrigazione d'un ettaro, appena lire 2,01. Se poi s'impiegasse una macchina di 10 cavalli - vapore, anzichè di 5, a stima del GASPARIN l'irrigazione non importerebbe oltre lire 1,02 per ettaro.

1054. Magnifico risultato di cui non s'illuderà il saggio economo. Agevolmente applicherà gli studii premessi dal § 581 al § 695 del XII LIBRO; e farà calcolo sulle macchine per le *necessità* piuttosto che per le *utilità*, quando coll'acqua medesima non si pervenga allo intento, siccome proposi, senza ch'io spenda ora altre parole. Se in quella SEZIONE IV del CAPITOLO VII era discorso del *prosciugamento per estrazione coll'uso di macchine*, l'effetto da conseguire colle medesime per irrigare, è identico; il problema consiste sempre nel sollevare l'acqua a certa altezza sul di lei livello.

2. Prezzo dell'acqua.

1055. Il valor capitale di data misura d'acqua, varia tra paese e paese, anzi nella stessa contrada per motivi troppi da noverare. Costituisce però un elemento di calcolo importantissimo sia pegli *estimi catastali* o altri, sia per definire il risultato esatto conseguito coll'ingegno della irrigazione. Per norma mi varrò, ad esempio, di dati riferibili alla provincia di MILANO.

1056. Il prezzo dell'oncia Milanese corrispondente a circa 42 litri per minuto secondo, conforme ai contratti di vendita e compra, viene ragguagliato dal LOMBARDINI (1) come segue:

Per la stagione estiva	Lire it. 10520
Per tutta l'annata	12040

L'affitto annuo (sempre calcolando sulla diretta estrazione da principali acquedotti) suol essere:

Per la stagione estiva	Lire it. 500
Per tutta l'annata	600

Ora la *superficie irrigabile* con un'oncia d'acqua *continua*, si valuta dai 40 ai 46 ettari pel terreno aratorio e pel prato; dai 20 ai 25 per la risaia; pel *prato invernale* o a *marcita* occorre una quantità 50 volte maggiore (2). Così il LOMBARDINI: stando invece (per le ragioni esposte nel II LIBRO) alle quantità calcolate nel § 905, hannovi differenze pel lettore agevoli a valutare. Intanto, con quei dati, il costo dell'ettaro (in numeri rotondi)

<i>Dotato d'irrigazione estiva</i> , aumenterebbe di Lire 260 a 300	
Similmente, coltivato a <i>risaia</i>	520 a 600
Dotato d' <i>annuale irrigazione</i>	300 a 350

(1) *Notizie Nat. e Civ. su la LOMBARDIA*, MILANO 1844, Vol. I, pag. 192.

(2) LOMBARDINI. *Not. Nat. e Civ.*, loc. cit. pag. 191.

Coll' irrigazione estiva, aumenterebbe di .	Lire	12, 80
" annuale	"	15, —

[2] Costo del ragguagliamento.

Spesa per ettaro

Risulta il dispendio medio L. 865 —

Totale dispendio, giornate 1097, L. 987

(2) *Practischer Rieselwirth.*

in terre apparentemente poco irregolari, risulta nel fatto, quasi sempre di non lieve dispendio.

1060. Il costo medio approssimativo del ragguagliamento, comprese le *adacquatrici* ecc., si calcola però dal NADAULT DE BUFFON non mai inferiore a 150 a 200 lire per ettaro (1). Ma nel suo lodevolissimo *Trattato delle Irrigazioni* ebbe a sorvolare sulle pratiche di assestamento di superficie. Il lettore, nel IV e XIII LIBRO ha indicazioni bastevoli per desumere il preventivo calcolo del dispendio richiesto dalle diverse circostanze del terreno, e dalle condizioni della forma a cui vuol ridurlo.

[3] Condotti, fossi ecc.

1061. La spesa delle adacquatrici ecc., d'ordinario, come or ora accennai, si comprende con quella del *ragguagliamento*: costruendosi quasi per intero mediante escavo di terreno, questo s'impiega per correggere l'assetamento inevitabile ove il *terrazzamento* riuscì piuttosto notevole; quindi la convenienza di affidare l'uno e l'altro lavoro allo stesso intraprendente. Tuttavia, oltre le norme dichiarate ne' due Libri precedenti, soggiungerò qualche dato più speciale ai condotti, fossi ecc. necessari per servizio d'irrigazione.

1062. L'escavo a cottimo costerebbe, secondo il PATZIG, i seguenti prezzi a misura di pertica di 10 metri lineari.

LARGHEZZA media	PROFONDITA'	Prezzo per 10 metri lineari	
		Nel suolo compatto con ostacoli	Nel suolo leggero senza ostacoli
Metri	Metri	Lire	Lire
3,00	1,80	4,36	3,70
2,70	1,50	3,70	3,12
2,40	1,20	2,18	1,70
2,10	1,05	1,70	1,10
1,80	0,90	1,24	0,80
1,50	0,75	1,10	0,64
1,20	0,60	0,64	0,46
0,90	0,45	0,46	0,32
0,60	0,30	0,26	0,16

Non è difficile ricavare da questo Prospetto il valore a metri cubici (LIB. I, § 377), e similmente riformarlo a seconda del prezzo della giornata di lavoro, essendo dal PATZIG sempre computata a lire 0,90; colla regola di proporzione (LIBRO I, § 261) si riduce alle diverse condizioni anche di larghezza e profondità.

1063. Altro calcolo riferito dal NADAULT DE BUFFON (2) dà questi prezzi:

(1) *Trait. des Irrigations*. PARIS 1843, T. II, pag. 396.

(2) *Loc. cit.*, T. II, pag. 395.

Costo per 10 metri lineari

Piccoli canali larghi 80 centimetri . . .	L. 0, 72
Rogge o adacquatrici di 50 centimetri . . .	» 0, 40
Roggette secondarie minori	» 0, 10

Il PARETO calcolava, ed effettivamente pagava questi condotti in ragione di 1 centesimo di lira per ogni 14 centimetri di larghezza in bocca, o superiore, e per ogni metro lineare; e ciò dove il prezzo della giornata di lavoro ascende da lire 1,25 a lire 1,50, secondo la stagione. Riducendo a termini di confronto le dette valutazioni, risulta quanto segue:

Per 10 metri lineari di		Prezzi assegnati dal		
		PATZIG	NADAULT DE BUFFON	PARETO
Condotti larghi metri	1,50	L. 0,87	L. —	L. 1,07
»	0,80	» 0,58	» 0,72	» 0,51
»	0,50	» 0,40	» 0,49	» 0,55
»	0,50	» 0,10	» 0,10	» 0,25

Questo basti per trarne le occorrevoli norme secondo le circostanze locali in cui trovasi il coltivatore.

Art. II. Prodotti dell'irrigazione.

1064. Il beneficio dell'irrigazione dipende dall'uopo che n'hanno i terreni cui viene applicata. Togli l'acqua al PIEMONTE, gli cagionerai gravissima jattura, non quanta però ne produrresti alla LOMBARDIA, ove, per moltissimi terreni, toglier l'acqua sarebbe spegnere l'agricoltura. E nello stesso PIEMONTE, alcune contrade della LOMELLINA solo per prodigio d'irrigazione, da sterili sabbie tramutarono in feconde campagne. Né soltanto per campi di sabbie e ghia-ricci s'avverano i portentosi doni dell'acqua, ma per grassissimi paduli, come avvertii poco dianzi, dove colla medesima dal nulla si passa a tal rendita di riso da pareggiare non di rado il valor capitale del terreno. Risultato che si verifica talora anco nella coltivazione ordinaria, come pe' citati luoghi sabbiosi (1).

1065. Tre specie d'utilità può recare l'irrigazione:

1° L'aumento di foraggi ed altre produzioni d'ogni fatta che direttamente procaccia:

2° L'acconciamento di terreni, come s'ottiene dall'acque cariche di carbonati e solfati calcari:

3° L'avviamento a bonificazioni, d'altro modo poco eseguibili.

(1) *Ainsi à Pierrelatte nous avons vu, ces dernières années, 14 hectares de terrains graveleux et sablonneux provenant d'un bois défriché, et ayant coûté 18,000 fr., produire en une seule année, par le moyen des irrigations du canal de Donzère, 350,000 kilogr. de luzerne, d'un valeur de 18,000 fr., prix d'achat du terrain etc. GASPARI, Cours d'Agric. loc. cit., pag. 800.*

Mi spiegherò su questo terzo beneficio con un esempio. Allorquando il Governo Belgico decretò il miglioramento della CAMPINE, ebbe per iscopo di provvedere all'insufficiente produzione di cereali di quel reame. Questi richiegono ingrassi: quindi occorreano prati. Ed esso creò praterie naturali formandole ed alimentandole coll'unico soccorso dell'irrigazione, onde lasciar liberi alle altre colture tutti gl'ingrassi risultanti dallo impiego de' foraggi di quelle praterie (1).

1066. Non pochi raccolti sarebbero, in certi anni, perduti senza l'irrigazione. Da essa si può, ad esempio, ripetere un terzo, forse più ancora, del frumentone che raccogliesi annualmente nel PIAEMONTE. Se poi estendi il riflesso ai foraggi artificiali e naturali, colla irrigazione puoi dire triplicarsi il provento, il quale ove non s'irriga, quando ricorrono annate asciutte manca quasi affatto. Non parlerò delle ortaglie, nè de' semenzai ed altre minori colture; ma non dimenticherò i fecondi raccolti che pur si deono all'irrigazione, e riescono di tanto utile negli anni difficili e penuriosi de' prodotti più essenziali.

1067. Come calcolo approssimativo si attribuisce ai prati irrigui a pari condizioni *prodotto* doppio di que' che noi sono; rispetto al frumentone, ai fagiuoli, al lino, alla canapa, correndo secca stagione accade lo stesso. Quanto al riso, senz'acqua non n'è quasi possibile la coltivazione, benchè si celebrassero altra volta certe specie di *riso secco*, il quale richiede pure d'essere inaffiato, e differisce solo dal comune in quanto gli basta la semplice irrigazione, e non quell'abbondanza d'acqua essenziale all'ordinarie risaie.

1068. Alcune detrazioni farà però l'economo calcolatore sui maggiori *prodotti* ottenuti col beneficio dell'acqua. Se il fieno si falcia in doppia e triplice quantità nel prato irriguo, richiede nondimeno più lauta concimazione. Se il mais raddoppia il suo frutto coll'irrigazione, il suolo però ne soffre alquanto, e quindi anche il frumento che vi succede. Infine il valore, e quasi diresti, il rapporto de' foraggi e de' grani, la cui produzione sia principalmente dovuta all'irrigazione, si verifica d'ordinario sensibilmente inferiore ai *prodotti* non inaffiati. Perciò il computo reale vuolsi fare per ciascuna coltivazione, e tornerà quindi più opportuno tenerne ragguaglio dove si tratterà delle medesime.

1069. Conchiuderò nondimeno che i vantaggi dell'irrigazione sono tali, che non si può giugnere ad apprezzarli adeguatamente. Ecco infatti qualche esempio della sua influenza benefica.

1. SUL PRODOTTO DEL SUOLO. PLINIO parlando del Nilometro di MENFI (LIBRO XII, § 1571) novera questi rapporti tra i raccolti, e l'altezza dell'acqua del Nilo.

<i>Abbondanza</i> , se pervenga ad altezza di 16 cubiti	
<i>Discreta messe</i>	18
<i>Cattiva messe</i>	15
<i>Fame</i>	12

Nella NUOVA SPAGNA presso LALAYE, i terreni irrigui producono da 40 a

(1) DELACROIX. *Des amél. agric. de la Campine*. Journ. d'Agric. prat. 3. Serie T. IV, pag. 441.

50 sementi per una; i non irrigui soltanto 15 o 20 (1). Il GASPARIN ricorda una produzione doppia d'erba medica (2) oltre quanto esposi al § 1045.

2. SUL VALOR CAPITALE DEL SUOLO. Nella SPAGNA i terreni prima della costruzione del canale d'*Aragona*, si vendevano 100 a 150 reali al *journal*; dopo, irrigandosi coll'acqua del medesimo, si vendettero fino a 500 reali (3). L'ANNAROSI calcola il valore de' terreni non irrigati a confronto di quelli che il sono :: 100 : 175 ne' dipartimenti de' Pirenei (4), ma generalmente si può ritenere :: 100 : 200.

Però se riflettasi ai tanti terreni sterili per sabbia e ghiaiecci, ovvero perchè paludosi, i quali senza il soccorso dell'acqua rimarrebbero incolti, quivi pel privato l'accennato rapporto si estende :: 100 : 1000; e pel pubblico, a vantaggio del quale si dee considerare l'acqua in questo caso anche come sorgente di lavoro, ammonta a un valore inestimabile. Il MOREAU DE JONNES di recente dimostrava la impotenza degli sforzi de' Governi per ovviare alla insufficienza delle derrate alimentari che si frequente travaglia le popolazioni (5). Se favoreggiassero a tutt'uomo l'ingegno dell'irrigazione estendendolo alle mille migliaia d'ettari che ne son privi, farebbero opera immensamente più fruttuosa delle loro disposizioni ed editti sempre in pro de' commercianti e banchieri, e non mai de' produttori.

1070. Errore gravissimo commetterebbe adunque cotai Governo, che, proponendo la *estimazione catastale* di uno Stato, dopo averne stabilito per base la *rendita netta*, contraddicendo poi a se medesimo non ammettendo adeguata detrazione del *fitto o premio* dell'acqua, il quale arriva talora sino al terzo del *prodotto lordo*. Lo scopo è in tal caso, lo esentare dalla dovuta quota di concorso alle pubbliche spese, i possessori de' canali d'irrigazione. Così l'operosità paga per l'opulente neghienza: così l'Agricoltura è ufficialmente protetta!

CAPITOLO VI.

DEBBIO.

1071. L'addebitamento si pratica in qualità di AMMENDAMENTO STABILE SECONDARIO, ovvero di AMMENDAMENTO PERIODICO. Nel primo caso ha ufficio di correggere difetti fisici del terreno, e n'ho trattato a sufficienza mediante

(1) HUMBOLDT. *Nouvelle Espagne*, Tom. II, pag. 386.

(2) GASPARIN. *Loc. cit.*, Tom. I, pag. 500.

(3) BOURGOING. *Tabl. de l'Esp.*, Tom. III, pag. 50.

(4) ANNAROSI. *Hist. du Canal du Midi*.

(5) MOREAU DE JONNES. *Production comparée des céréales en différents États de l'Europe*. Acad. d. Sc. Mor. et Polit. Décembre 1854. Dopo aver citati fatti incontrovertibili soggiugne:

Ces faits statistiques prouvent manifestement l'erreur de ceux qui croient qu'il suffit d'ouvrir les ports et les frontières à l'importation pour prévenir ou arrêter la disette. LA SUBSISTANCE PUBLIQUE N'EST ASSURÉE QUE LORSQUE LE PAYS LA PRODUIT ENTIÈREMENT.

PARTICOLO IV del IV CAPITOLO del LIBRO antecedente. Nel secondo caso agisce più direttamente per l'alimentazione vegetale; è una specie di concimazione minerale, e forma il subbietto del presente CAPITOLO. Lo abbruciare, o meglio lo *addebbiare*, quando si appicca il fuoco ad ammassi di zolle, di piote, produce l'adustione del terreno: ma quando si dà fuoco a fusti, stoppie, oppure a canneti, giunchi ecc., od infine ad eriche ed arbuscoli incendiando questi vegetabili nel campo, nella valle, o nella landa boscata, si pare piuttosto una vera *cinefazione* (LIBRO I, § 2986). Tuttavolta il suolo dove si promuove quello incendio, rimane modificato nella sua crosta superficiale; quindi nasce ragione di conservare il nome di *debbio* anche a questa campestre faccenda.

1072. Ordinamento del Capitolo. Investigare il principio razionale, interrogare la pratica, e dedurne le regole d'esecuzione, ecco quanto richiede la trattazione del presente subbietto; laonde

ART. I. Discussione preliminare.

- II. Usi più comuni.
- III. Norme di esecuzione.

Dopo gli studii premessi nel I°, nel IV° e nel XIII° LIBRO (1), e dopo aver discorso a sufficienza del *Debbio* considerato siccome ammendamento del terreno, poco mi resta a soggiugnere nel rispetto di servire quasi ad ufficio di concimazione.

Art. I. Discussione preliminare.

1073. Abbruciamento delle terre ecc., chiamano alcuni poco esattamente lo *addebbiare*. Men male si direbbe *abbronzare*, se questo vocabolo non peccasse per eccesso contrario. *Abbruciare* significa *consumare col fuoco*, ed *abbronzare* suona *leggermente avvampare*. Invece *addebbiare* esprime quella specie di cottura, dai chimici francesemente chiamata *torrefazione* (LIBRO I, § 2895) che non totalmente consuma, nè solo superficialmente abbrustisce. Definizione di parole che avrei di buon grado evitata se non riconfermasse il precetto essenziale da seguire nel *debbio*; conciossiachè chi abbrucia realmente il terreno o le piote, non tragga saldo profitto da questo ammendamento, come dimostrarai chiaramente ai §§ 144 e 152 del XIII LIBRO.

1074. Ma l'*abbruciare stoppiati, valli, boschi* ecc. non è puro *addebbiamento*: in questi casi si accosta alla *cinefazione* (LIBRO I, § 2986) in molto maggior grado, che non nel *debbio* di zolle o di piote. Occorre poi distinzione tra l'*addebbiare stoppiati*, ovvero *valli ed ericeti*. Per far corta dot-

(1). In ispecie ricorderò i §§ 2740-41, 2975-76-77-78, 2985-86-87 ecc. del I° LIBRO, e il § 140 sino al 157 del XIII.

trina, rimandando al XXII Libro l'addebbio di cotiche erbose per governo dei prati, farò breve cenno partitamente di quello 1° di stoppie, 2° d'erbe palustri, 3° di arbusti boschivi.

[1] Debbio di stoppai.

1075. Incendiando le stoppie sia di frumento o d'altri vegetabili, si conseguono due effetti: si fa cenere e si abbrustia la superficie del suolo. Colla cenere daremo al terreno quella virtù novella così sagacemente avvertita dal cantore MANTOVANO, intantochè coll'azione del fuoco avremo conseguiti quegli importanti beneficii pur segnalati dallo stesso immortale georgico, e ricordati al § 142 del Libro antecedente. Le stoppie servono talora di foraggio, più sovente di lettiera: dove mietesi radente il suolo, valgono come la paglia di cui in tal caso fanno parte. Tornerà egli più vantaggioso adoperar le stoppie a questi usi, ovvero ridurle in cenere? o più esattamente; le utilità suaccennate derivanti da quell'incendimento, per così dire, della superficie del suolo, compenseranno la perdita che pure non manca di avverarsi pel suolo medesimo accordandogli la pura cenere anzichè intera la stoppia in natura, come gli verrebbe restituita mediante la letaminazione?

1076. I principi componenti la stoppia non sono in vero di gran pregio; tuttavia non si erra col restituirli alla terra da cui provengono. Ora, incendiandoli, ne disperdiamo gran parte, eziandio di sostanza minerale; perdita di fosforo, di cloro, di solfo, se crediamo allo ERDMANN (Libro I, § 2987). D'altronde, perchè le stoppie hanno elleno valore nutritivo pe' bestiami maggiore della paglia, ch'è la metà superiore dello stesso fusto di cui costituisce l'inferior parte la stoppia? Un poco per se medesime, più poi per la copia d'erbe nate fra il grano e colla falce mietute e raccolte insieme con essa. Quanto più quest'erbe si trovano vegete e rigogliose, tanto maggior copia di sostanza organica coll'azione del fuoco se ne va per l'atmosfera.

1077. Il vantaggio d'incendiare la stoppia risulta positivo in quanto alla cottura, e vuoi, scottatura del velo superficiale di suolo in cui si pratica; e in certo modo *negativo* in quanto emerge un risparmio di spese. Mi spiego: voi riuscite a fornire il campo di un governo di *cenere*, risparmiando

- 1° la falciatura della stoppia;
- 2° l'uniforme distribuzione delle sue ceneri;
- 3° la distruzione d'erbe selvagge ed insetti nocivi (Libro XIII, § 158).

Ma queste *ceneri* non restituiscono al terreno tutto il materiale da lui somministrato a quella stoppia ed all'erbe fra essa cresciute. Avvertasi poi, le stoppie ridursi in pochissima cenere; quindi offerire sì poco alcali da non portare effetti sensibili. Tocca adunque al buon senso pratico del coltivatore di calcolare quell'utilità, que' risparmi, quella perdita; e secondo l'uopo prender partito.

[2] Debbio di paludi, pascoli, ecc.

1078. Prosciugate terre paludali, valli, canneti ecc., dissi (Libro XIII, § 158) lo *addebbiare* inevitabile. Lo che importa dispendio quando fa

mestieri scotennare quel suolo assai pingue ma infelicissimo per le sue fisiche condizioni dipendenti dal sofferto secolare sommergimento. Allora trattasi di ammendare in ispecie meccanicamente il terreno. Altre volte si vuol soltanto correggerne i principii acidi o simili, i nocivi alla vegetazione di piante non acquatili: e la *cinefazione* de' cesti delle acquatili, oltre lo spegnerle acciò dannosamente ne ripullulino, coll'*alcalinità* delle *ceneri* rende la naturale pinguedine del padule appropriata alla futura coltivazione. Ho veduto dar fuoco a valli, e succedervi risi ubertosissimi; e quantunque questo *debbio* vesta il carattere di ammendamento stabile, tuttavia si usa anche di certo modo periodicamente per ringiovanire la produzione di valli e paduli in cui per qualche anno siasi lasciato invecchiare lo strame, ossia l'erbe da lettiera. Intorno a che sarà da riparlare nel LIBRO XXVI, speciale all'umida coltivazione.

[3] *Debbio di boscaglie, ericeti ecc.*

1079. **Bisognà saper bruciare**, il ripeterò ancora; anzi per dire intero il mio convincimento, non *bisogna mai bruciare* quando si tratta di boscaglie, o solo anche di lande e d'ericeti. Dovrò io proferirne altre prove dopo quanto esposi nel § 159 del citato LIBRO XIII? Tuttavia vedi nelle Maremme estesissime macchie di boscaglie vegetanti senza apparente profitto. Il lavoratore tapino che dai leggiadri e florescenti colli scende in quella immensa lama per seminarvi grano, e spesso mietervi febbre e depositarvi le ossa, incendia quelle prunale e buscioni, e la rigogliosa giovanile foresta offre in pasto alle fiamme che in breve ora la tramutano in cenere. E quivi non sapresti descrivere quanta ricca messe di biade dipoi lussureggi. Ma quelle febbri, quelle ossa de' tuoi simili, non gridano per avventura, maledetto quel *debbio*, e quelle biade?

1080. **La più bella pratica rurale**, si volesse questa dello addebbiare due secoli addietro. Abbruciando boscaglia, si conseguiva col fuoco di cuocere la crosta superiore del suolo, ridurla soffice, permeabile, atta a produrre più di quanto avrebbero fatto replicati lavori, e l'azione del Sole e delle meteore in due o tre anni. Chi però rammenta l'importanza del terriccio (*humus*) argomentata pel VII LIBRO, comprende a sufficienza che col fuoco se ne sperde o distrugge il ricco deposito dai secoli tesaurizzato nello strato superiore delle boscaglie, ericeti, ed eziandio grillale; che sotterrandolo coi lavori ed incorporandolo nel suolo, anzichè col fuoco regalarne la maggiore e miglior parte all'atmosfera, compiesi dissodamento cui segue una coltivazione abbastanza proficua e duratura: allo addebbiamento, per l'opposito, dopo un paio di ricolti ubertosi succede compiuta, forse perpetua sterilità.

Art. II. *Pratiche più comuni.*

1081. Le antiche pratiche riportate nel più volte citato LIB. XIII non sono le sole usate dai primi coltivatori Italiani: troppo anzi dilungherei se volessi di tutto dar contezza. Mi limito adunque a pochi cenni, anche per dimostrare come

essi non praticassero il *debbio* soltanto a fine di emendare il terreno, ma eziandio per fecondare le piante che già vi vegetavano, o vi doveano seminare.

[1] Dello abbruciare le stoppie.

1082. Lo **incendiare stoppie** ed altri vegetabili negli sterili campi, scottandone, secondo l'espressione del SALVINI, la superficie, rimonta a tempi anteriori a VIRGILIO. L'usano poi da lunga stagione i MACERATESI, i coltivatori delle Maremme; è adunque italiana pratica antica, e conservasi tuttora in molti paesi, non però comunemente, ma in poderi speciali ove s'abbondi di paglie e di stami. Perciò alcuni colligiani (§ 149 del LIBRO XIII) anzichè abbruciar le stoppie, seminano vegetali espressamente per incenerirli.

[2] Dello abbruciare valli, pascoli ecc.

1083. Per **fecondare terreni paludosi e torbosi** vien dal GERA commendato il *debbio* praticato nel FRIULI dallo APRILIS. Il suo metodo però è analogo a quello delle così dette *moltere*, fatte colle zolle ripiene di radici dell'erbe palustri, ovvero con pezzi di torba. L'incendio dell'erbe vallive sul posto, come si usa nel *debbio* delle stoppie di grano, è da tempi remoti conosciuto, e quando a quando praticato nelle pianure inferiori della vallata del Po.

1084. A **rinnovamento de' pascoli** COLUMELLA scrivea, « lieve esser la cura, perciocchè l'erba presso al finir della state s'incende: onde riproduce » più teneri pascoli, ed arsi gli spini ne affrena lo andar su in alto » (1). Egual prescrizione dà PALLADIO (2) ed analoghe pratiche vengono rammentate da SILIO (3) e da LUCANO (4).

[3] Dello abbruciare arbusti ecc.

1085. Ne' **dissodamenti di lande** usarono i BERGAMASCHI l'*addebbiamento* descritto dal GALLO (5) e riportato al § 145 del XIII LIBRO. In questo caso si fanno i soliti fornelli poi si distribuisce al terreno quel governo di carbone e di cenere. Il *debbio* più speciale alle boscaglie, lo incendiarne in luogo l'erbe e piante arbustive, venne descritto dal CRESCENZIO (§ 149 del detto LIB.) e prima da PLINIO, il quale notò prescrivere CATONE che nel luogo ove saranno raccolte le biade, s'abbrucino i sarmenti, e le cimiglie, e dopo averle ridotte in cenere, si semini il papavero ecc. (6): lo che dimostra quanto si apprezzasse l'abbruciamento anche di piante legnose. Prescrivea poi PALLADIO: « Se il

(1) COLUMELLE, Lib. VI, Cap. 25. « Levis autem cura pascui est: nam ut laetior « herba consurgat, fere ultimo tempore aestatis incenditur: ea res et teneriora pabula « recreat ecc.

(2) Lib. IX. AUGUSTUS. « Nunc urenda sunt pascua ecc. ».

(3) Lib. VII, 364. « Cum Calabros urunt ad pinguius pabula saltus ecc. ».

(4) Lib. IX, 182. « Sic ubi depastis submittere graminia campis, et renovare patens « hibernas Apulus herbas, igne foret terras ecc. ».

(5) *Le venti giorn.* Ediz. cit., pag. 43-47.

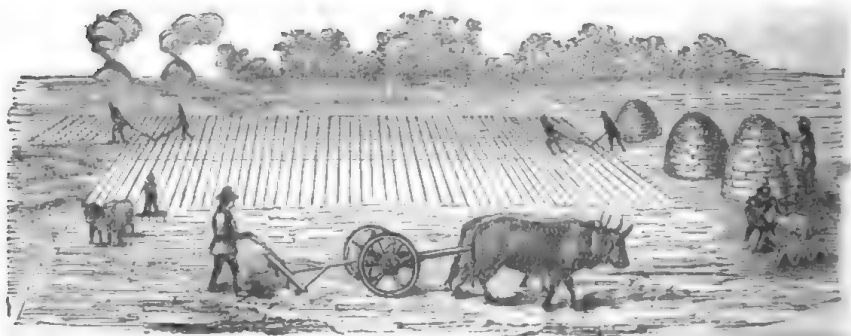
(6) V. Nota 5 al § 149 del LIBRO XIII.

- campo è pieno di selva disutile, dividilo in tal modo che per li luoghi grassi
- facci le calurie a biada: i luoghi sterili lascia stare, e coprire di selve, impe-
- rocchè naturalmente risponderanno poi in abbondanza: ed allegransi d'essere
- arse » (1).

Art. III. Norme d'esecuzione.

1086. La combustione soffocata rende il *debbio* molto più vantaggioso, e men gravi i suoi inconvenienti. Dopo le definizioni della fiamma e del fumo additate nella *CHIMICA AGRARIA* (LIBRO I, § 2975 ecc.) dopo i riflessi esternati nel LIBRO precedente sullo stesso subbietto, non si potrà negare che in qualsisia specie di *debbio*, tutto il fumo e le fiamme che se ne svolgono sono preziose sostanze perdute. Perchè adunque il *debbio* agisca di certa guisa in linea di concimazione, s'ha da procacciare quanto si possa la combustione lenta, tranquilla, soffocata. Senza entrare nella descrizione de' particolari, che riusciranno più opportuni in altro luogo, dalla figura 183 si comprende a suf-

Fig. 183.



ficienza l'*addebbiamento* compiuto, quale si pratica a governo di prati o d'incolti da dissodare. Con apposito attrezzo sfaldano i bovi, per così dire, la crosta superficiale; ridotta in piote da destri lavoratori, vien poscia da altri composta nei già descritti fornelli (LIBRO XIII, § 143) d'onde estraesi atta ad essere sparsa di nuovo sul suolo per fecondarlo.

1087. Gli attrezzi e gli utensili impiegati ne' diversi paesi per isfaldare e ridurre in piote o zolle la crosta di suolo che vuolsi addebbiare, saranno pure a suo tempo descritti: giovi intanto riflettere al costume quasi generale di preferire l'impiego dell'aratro comune, e delle vanghe e zappe usuali. Tuttavolta

¶ (1) Così secondo la traduz. dell'Ab. ZANOTTI. Il testo ha: « Si tibi ager est silvis « inutilibus tectus, ita eum divide, ut loca pinguis puras reddas novales; loca sterilia « silvis tecta esse patiaris: quia illa naturali ubertate respondent, haec beneficio lætantur « incendiis ». Lib. I, Tit. 6, 13.

il disco girevole e tagliente sostituito al comune coltro o coltello, come consigliava il SINCLAIR, costituirebbe una modificazione utile e di tenue dispendio. Ma oltre l'impero dispotico pe' rustici dell'abitudine, la irregolarità del terreno, la variabile spessezza della cotica da sfaldare, le radici da svelle, infine il dispendio di nuovi ordegni, conservano la preferenza agli antichi sui nuovi strumenti, avvegnacchè più adatti, più perfetti e più maneggevoli.

1088. Il metodo dei formicai, così chiamato dai CATALANI, vuol essere conosciuto per la sua semplicità. Usano in CATÀLOGNA, secondo narra il LASTEYRIE, di formar fasci di rami, radici, qua e là raccolti, e li dispongono sul suolo una o due volte lavorato, a convenevoli distanze tra loro. Attorno vi ammonticellano il terreno a guisa di coni, e lasciato un pertugio alla punta dei medesimi che perciò chiamano *formigas* o formichieri, onde dare adito al fumo, per essi fori appiccano il fuoco. Procedono in cotesto lavoro, prima adunando sul fascio di combustibili le zolle: poi ricoprone colla terra fina che ricavano e recano sul mucchio colla zappa, lasciando alcuni intervalli tra le zolle per accesso all'aria indispensabile onde alimentare l'interna combustione. Durante la quale, con molta cura gettano terra ove il fumo sorte in troppa abbondanza: e quando il mucchio comincia ad avvallare, aggiungono terra per esporne la maggior quantità possibile all'azione del calore e del fumo.

1089. Terminata la combustione, se ne sparge il *prodotto* ossia i residui appena raffreddati, cogliendo, se fattibile, l'opportunità di un tempo umido e tranquillo: il vento e la pioggia non farebbero che sperperarne la miglior parte. Per la stessa ragione, terminato lo spandimento, quando si operò a profitto di campi, si lavorano prontamente, in modo però da sotterrare gli sparsi residui a tenue profondità.

Ora delle altre specie di *debbio*, non parendomi uopo d'altre parole su quella direttamente praticata per correttivo del suolo.

[1] Come diasi fuoco alle stoppie.

1090. La migliore pratica, sempre salvo il giudizio definitivo dell'esperienza, l'ho descritta al § 151 del LIBRO già citato, applicandola alle stoppie. Esprimo quella riserva perciocchè, non volendo contare il lavoro dell'aratro, per sè utile anco senza servire al *debbio*, la spesa di falciare le stoppie si risparmia quando si pone fuoco ad esse direttamente. Nè richiedesi gran che per eseguirlo. Si procaccia di cogliere il momento in cui nè taccia il vento, nè forte spiri; e si appicca la fiamma dalla parte del di lui soffio affinchè rapidissima si comunichi a tutta la superficie del campo. Se questo sia cinto in qualche lato da alberi, siepi, sterpi o boscaglie, se ne ara una striscia larga alquanti metri, dove il fuoco, non trovando più alimento, s'arresta e si spegne.

1091. S'abbruciano paglie nella contea di LINCOLN, spandendole sul terreno in ragione di 1250 chilogr. per ettaro. Pratica riferita senza commento dal LECLERC-THOUIN (1) e non riprovevole se ha per fine di spegnere l'erbe sel-

(1) *Maison Rustique du XIX siècle*, Tom. 1, pag. 119.

vagge, e muover guerra a dannosi insetti. Tale quantità di paglia ridotta in cenere sembra dover riuscire assai povero ammendamento. Ma valga l'osservazione assai giusta del PUVIS, che l'effetto dimostrato inappellabilmente dall'esperienza, tale risulta da non potersi attribuire soltanto alla cinesazione. Le stoppie, ad esempio, d'un ettaro ch'abbia prodotto 12 ettoliri di frumento, lunghe circa 15 a 18 centimetri, non pesano oltre 12 quintali, e riduconsi appena a 18 o 20 chilogrammi di cenere; quantità minima di fronte alla superficie d'un ettaro. Dunque gli effetti evidenti risultanti dal *debbio* delle stoppie, in gran parte s'hanno da ripetere dall'azione del fuoco sulla superficie dello stoppino.

[2] Come s'incendiano lande, cespugliate, ecc.

1092. Ottimo consiglio espone OLIVIER DE SERRES quando si vogliano abbruciare sterpaglie sul posto; di farlo cioè possibilmente quando imminente la pioggia: il fuoco *addebbierà* una parte di superficie del terreno, dice egli, e l'acqua farà penetrare le ceneri nel suolo cui serviranno d'ammendamento innanzi che i venti le disperdano, contenendo esse il *grasso* di cotesto abbruciamento. Inoltre eviterete (soggiugne) il pericolo di recar l'incendio a boschi e case vicine come s'è veduto assai volte (1). Lo che dimostra questa pratica a suoi tempi molto comune. Perchè l'incendio si propaghi da un capo all'altro della superficie che vuolsi addebbiare, è necessario che l'erbe spontanee non si pascolino in precedenza, ma si secchino sul posto; inoltre, diradando con sagacia le sterpaglie più fitte, spargere erbacce secche, e rami ecc. ne' luoghi che ne son meno vestiti. Inutile poi il raccomandare di radere, per così dire e lavorare per alquanti metri di larghezza il suolo a' confini onde isolare l'incendio.

1093. • Allegransi d'essere arse, dicea PALLADIO, delle macchie, cespugli, ecc. (§ 1085), ma distingui sì, soggiugnea, che al campo che hai inceso non vi ritorni se non al quinto anno » (2). Del pari oggidì gl'INGLISI, lo afferma il WECKEFELT, dopo bandita siccome improvvida la pratica d'abbruciar cotiche e piote, usano il *debbio* soltanto ne' dissodamenti di terreni ingombri di busconi, e simili piante non facili a scomporsi; o divenuti agri com'essi li chiamano, cioè carichi di principii non confacevoli alla vegetazione delle piante coltivate.

1094. Debbio periodico di lande può farsi imitando questa pratica di paesi dell'ovest della FRANCIA. Quivi lasciano il suolo in preda al *ginestrone* (*Ulex europæus*), per sei o sette anni: gagliardo frutice spinoso detto anche *maggio di macchia*, ma ben povera pianta benchè il DUHAMEL ne assicuri apprestarsi in alcuni luoghi per foraggio al bestiame dopo averne acciaccate con magli di legno le spine affinchè non l'offendano. Lo che avverto perchè non si confonda col ginestrone inerme (3) ossia senza spine, di cui avrò altrove da intrattenermi. Alla detta epoca, lo tagliano appena ha maturi i suoi legumi,

(1) OLIVIER DE SERRES. *Le Théâtre d'Agriculture*. Liv. II, Chap. I.

(2) PALLADIO, loc. cit.

(3) Segnalato foraggio; se non esagera il VILMORIN nel *Journ. d'Agric. prat.*, 3 Série Tom. I, pag. 447.

ne ricavano i semi col coreggiato, e il resto serve di combustibile. Si fanno pascere dalle greggi i teneri e nuovi rimessitici, poi ricavando piote e zolle colle radici di ginestrone, d'erica, si fa l'*addebbiamento* nel modo descritto nel *Libro* antecedente. Ciò che havvi di notevole consiste nella pratica di coltivare quel suolo addebbiato durante 5 o 6 anni, terminando questo periodo con una seminazione d'avena unita alla semente di ginestrone, per lasciare poi in balia del medesimo il terreno per altri 6 u 7 anni e ricominciare da capo il descritto sistema (1).

[3] Come s'incendiano valli, paduli, torbiere ecc.

1095. Il *favore della stagione* principalmente si richiede quando trattasi di dar fuoco a piante vallive, palustri ecc. Occorre eziandio che vi sia vecchio strame aderente, cioè cesti e steli dell'anno precedente, spenti sul posto. Le zolle di radici che offrono i carici, sporgenti dal suolo ed isolate, quando la stagione precorse asciutta da qualche tempo e la temperatura sia elevata, s'incendiano senza molta difficoltà. Siccome questo *debbio* il più delle volte si fa per tramutare la palude in campi, o prati, i quali non potrebbero farsi se mancassero di scolo, perciò si suppone che il suolo da *addebbiare* venga con opportuni fossi e condotti preventivamente asciugato a dovere. Tuttavolta ove sono rigogliosi canneti o elevate piante di carici, giunchi, tife, ecc. vidi talora incendiarsi egregiamente, benchè il suolo fosse tuttora acquitrinoso. Del che meglio quando parlerò delle risaie.

1096. Le *torbiere* non di rado, ed anche il suolo semplicemente palustre, quandò bene asciutti, dopo staccate o come si disse sfaldate le fette coll'aratro o più speciale arnese da ciò, si bruciano incompiutamente sul posto senz'uopo di formarne zolle o piote e comporre ne' descritti fornelli. Lo che non si otterrà però di leggeri, se quella crosta superficiale non sia molto ricca d'intreccio vegetale, e troppo abbondi di terra. In questo caso fa mestieri aver ricorso ai fornelli. La pratica forse più spedita ed economica, consiste nel tagliare ogni sterpaglia ed erbe qualunque alcun tempo prima onde compiutamente si seccchino. Poscia si distribuiscano in lunghe striscie, e ricavando una fetta di cotica coll'aratro al di qua e al di là di que' lunghi fasci d'erbe e sterpaglie, allorchè il Sole abbia pur disseccate le fette medesime, si procuri d'appicare il fuoco tanto a queste che alle dette sterpaglie; il tutto di certa guisa analogamente al metodo descritto al citato § 151 del *Libro XIII*. Comprende ciascuno dipendere il buon successo di queste pratiche dalla convenevole quantità di materia combustibile, e dallo stato di secchezza cui sia pervenuta.

1097. Il *debbio di paludi e torbiere* riesce proporzionalmente più lodevole d'ogni altro per varie ragioni. La principale sta nella copiosa pinguedine di que' luoghi, i quali non richieggono per riuscire secondi se non che una addizione di principii alcalini, appunto forniti dal prodotto carbonoso di quella combustione. In cotali luoghi poi il combustibile non ha valore; tutta la spesa

(1) RIEFFEL. *Agriculture de l'Ouest*.

del *debbio* si compendia nel levar via l'acqua, e rendere la superficie da debbiare asciutta quanto meglio si possa affinché l'incendio si propaghi uniforme, ed alquanto tempo perduri. La fiamma che celere sorvola, poco o nulla la superficie concuoe; il *debbio* in tal caso porta solo un effetto fuggevole.

CAPITOLO VII.

DELLE PIANTAGIONI.

SOMMARIO — ARTICOLO I. Questione preliminare. — ART. II. Filari di arbori senza viti.
ART. III. Piantagioni con viti.

1098. Gli **ammendamenti periodici accessori** (§ 4) consistono in *piantagioni*, *chiusure* e *costruzioni*. Certamente il periodo si pare assai lungo riferendosi a *piantagioni* che d'ordinario perdurano mezzo secolo: poi le *chiusure*, e meglio le *costruzioni* hanno ancor più lunga durata. Ma realmente, rispetto alle prime, il saggio economo dee prevedere, calcolare e tenersi in pronto ad un rinnovamento consecutivo, quando il suo podere goda di certa estensione, e venga fornito di piante arboree nel modo più convenevole al prudente governo della cosa rustica, siccome apparirà da quanto, mi propongo di esporre nel presente CAPITOLO. Nel quale non si comprende già la trattazione dell'ALBERICOLTURA, subbietto del LIBRO XXII, ma soltanto l'investigazione del modo con cui la coltivazione ordinaria vuolsi con quella degli alberi consertare. Dichiarare insomma di qual guisa la coltura delle piante erbacee colle arboree possa esercitarsi con successo d'entrambe.

1099. La **promiscua coltivazione** anzidetta, da parecchi scrittori georgici si dichiara disutile, o incompatibile. Fa quindi mestieri discuterne le ragioni e di poi indagare la convenienza economica delle *piantagioni* sia quando accoppiate alla vite, sia quando senza. Onde l'ordinamento che segue:

- ART. I. Questione preliminare.
" II. Piantagioni di soli alberi.
" III. Piantate con viti.

Opporrà taluno potersi riguardar per albero anche la vite: oltrechè COLUMELLA non gliel consentirebbe (1), la distinzione è abbastanza pratica e nota, per non ispendervi altre parole.

(1) De R. R., Lib. III, Cap. I.... *quiddam, quod nec arborem nec fruticem propriè dixerimus ut est vitis*; dove però la lezione rimane incerta rispetto al significato di *fruter* dall'autore attribuito alla *palma*.

Art. I. *Questione preliminare.*

1100. L'affetto alle piantagioni presso gli antichi pervenne a segno di motivare la proscrizione di DOMIZIANO imperatore, altra volta ricordata, contro le viti; ordinava si estirpassero per metà in alcune contrade, in altre affatto si distruggessero. Troverai nell'istoria dell'Agricoltura lodati dai rustici latini, e da CAESCENZIO, e pomieri e verzieri, non che per capo separato gran parte de' fruttiferi, oggi eziandio più cari al coltivatore, *olivi*, *aranci* ecc. Il *pomo* dai primitivi popoli dell'ASIA orientale così pregiato da riguardarlo per mistico simbolo del bene e del male. L'*olivo* coltivato così ab antico da rinvenirne menzione ne' libri di GIOBBE e di MOSÈ. Le piantagioni poi con viti usate da tempo immemorevole; ai tempi di PLINIO sussistere ancora la quistione sul metodo di accoppiare le viti agli alberi (1) come chiarirò nel III ARTICOLO.

1101. Se convenga piantare alberi ne' campi, rappresenta una quistione diversa dall'utilità in genere delle piantagioni. Conciossiachè a queste possa assegnarsi spazio e coltivazione separata, come accade pe' verzieri, pomi, castagneti ecc. La quistione ammette due maniere di scioglimento: l'*osservazione* e il *raziocinio*, o in altri termini la *pratica* e la *teorica*; ossia infine l'*esperienza* e il *ragionamento*.

[1] La pratica più comune.

1102. L'evidenza dei fatti è legge inappellabile nella rurale economia. Se adunque le agricole statistiche fossero così estese, e, comechè non certamente esattissime, pure abbastanza pregevoli quanto ad esempio quella del MOREAU DE JONNES per la FRANCIA, sorprenderebbe il calcolo dell'annua produzione dovuta alle piantagioni coltivate nei terreni aratorii, e in qualche parte anco prativi, e ad umida coltura. Ma in parecchi Stati non si vuol por mano a statistiche di questo genere; ne rifuggono il dispendio e il fastidio sul ridicolo pretesto che non si possano ottenere perfette, quasichè fosse debito dell'uomo di fare soltanto ciò che non ammetta emendazione e perfezionamento.

1103. Nella FRANCIA i soli *gelsi* coprono più di 40,000 ettari (2); i pomi si coltivano in tal numero da ricavarne annualmente quasi 11 milioni d'ettolitri di *sidro*. Non aggiugnerò la vite estesa a circa 2 milioni d'ettari, perchè dove coltivasi come vigna, non ha che fare col nostro presente proposito. Tuttavolta hannovi *Dipartimenti* in cui la vite coltivasi maritata ad alberi, con discreto intervallo tra i filari onde s'esercita contemporaneamente la coltura aratoria dei cereali ecc., la quale è pur simultanea con altre piantagioni di *gelsi*, pomiferi,

(1) C. PLINII S., *Hist. Mundi*. Lib. XVIII, Cap. 23.

(2) In 10 dipartimenti del 1848 si calcolarono Ett. 39770, e in tutti gli altri 1314 senza un gran numero di sparsi ecc. MOREAU DE JONNES. *Statistique de l'Agric. de la France*, PARIS 1848, pag. 279.

olivi ecc. La coltivazione di quest'ultimi (compresa la Corsica) rende l'annua produzione di presso a 170000 ettolitri d'olio, rappresentanti un valore di oltre 21 milioni di lire. I frutti ricavati dai verzieri (oltre i botati da sidro) producono per un valore annuo di 18 milioni.

1104. Le piantagioni nella Germania, limitandosi ai paesi visitati ufficialmente dal ROYER (1) ne offrono ad esempio questi dati:

Nel WURTEMBERG l'amore straordinario del duca LEOPOLDO per le piantagioni di mele, diè tale impulso che oggidì trovasi quella contrada coperta di un numero prodigioso di peri e pomi, onde una ricchissima produzione di sidro. Nella tenuta d'ELLWANGEN di soli 120 ettari, i frutti venduti sugli alberi piantati nel di lei contorno, raggiunsero talvolta il valore di oltre 2000 lire.

Nella BAVIERA veggonsi pure alberi fruttiferi lungo le strade.

Nella SASSONIA il numero dei pini ed abeti in mezzo ai prati e campi è tale che il paese rassembra un giardino all'inglese.

Nella PRUSSIA, oltre il vivaio di POTSDAM di 30 ettari, in quello di POSEN si contavano sin dal 1836, circa 117 mila alberelli fruttiferi, destinati in dono gratuito ai paesani per coltivarli. Le scuole rurali posseggono vivai ne' quali del 1837 si numeravano 15 mila piante.

1105. Dell'Italia non saprei arrischiare cifre nemmeno approssimative: perciocchè malavventurosamente così frastagliata, da non possedere generiche statistiche in ispecie sull'argomento in discorso. Tuttavolta assai province italiane praticano la coltivazione promiscua, e quasi interi Stati, come il ROMANO, la TOSCANA, il NAPOLETANO, ecc. ne offrono esempi, dove ammettendo piantagioni a confine degli *appezzamenti*, dove allevandole a dirittura ne' campi, con maggiore o minore simmetria, o foltezza. Lo Stato ROMANO ha i suoi terreni seminativi distinti in queste tre classi (2):

LAVORATIVI <i>semplici</i> . . .	Rubbia 545357	pari ad Ettari 1007819
» <i>alberelli vitati</i> . . .	» 381118	» 704306
» <i>olivati</i> . . .	» 51172	» 94565
	— — —	— — —
	Rubbia 977647	Ettari 1806690

1106. L'importanza delle piantagioni in Italia è tale che desse veramente la costituiscono il giardino d'EUROPA. Togliete i gelsi alla LOMBARDIA ed alla VENEZIA; gli olivi, gli aranci, le viti alla LIGURIA, al REGNO DI NAPOLI, alla TOSCANA, allo STATO ROMANO; gli olmi, gli oppi, le noci, i frassini ed altre piante coi loro festoni di vite a tutta la regione dell'EMILIA, senza parlare delle querce e castagni che proteggono gli sparsi innumerevoli campi-celli e prati dell'alto APPENNINO, e torrete all'ITALIA la sua troppo attraente vaghezza non solo, ma gran parte della sua troppo appetita e decimata ricchezza.

1107. Da' quali pochi esempi, comprovanti l'estesa pratica delle piantagioni,

(1) ROYER. *L'Agriculture Allemande*. PARIS 1847, pag. 87, 88, 90, 98, 131, 139, 156, 182, 241, 304, 313, 324, 422.

(2) GALLI. *Conni econ. stat. sullo Stato Pontificio*. ROMA 1840, pag. 100, nota I.

stia contento il lettore, conciossiachè non mi competa in questo luogo di fare statistiche rassegne, spigolando scarsa messe con lungo tempo e travaglio (1). Però a dimostrare la ragionevolezza della pratica stessa, concorrerà di leggeri un breve cenno sulle varie cause onde i coltivatori si determinano in alcuni paesi al metodo delle piantagioni, ed in tanti altri se n'astengono, replicando una volta per sempre che l'argomento si limita unicamente alle piantagioni coesistenti all'altre piante coltivate.

[2] Cause influenti sulle piantagioni.

1108. L'indole della regione determina la coltura delle piante arboree, ma nè più nè meno di quanto similmente influisce sulla coltivazione delle altre piante più comuni. Se si rammemori la distinzione premessa nel XII LIBRO al § 29, si ha

I ^a Regione	della degli olivi.
II ^a Regione	. . . viti.
III ^a Regione	. . . cereali.
IV ^a Regione	. . . erbaggi.
V ^a Regione	. . . foreste.

E nondimeno, ricordando eziandio il cenno di GEOGRAFIA BOTANICA del LIBRO V, sappiamo che a tutte queste regioni, si confanno piantagioni pregevoli per qualche speciale utilità. Anzi alla IV^a, oltre quelle particolari alla medesima, si adattano quelle proprie della V^a; alla III^a le sue coll'altre della IV^a e della V^a; così alla II^a, oltre le proprie, tutte le precedenti, ed infine alla I^a, salve poche eccezioni, tutte quelle che si vogliano. Ma gli è vero eziandio, nella stessa regione molti coltivare ad esempio viti arbustive, altri preferire campi e prati affatto scoperti: lo stesso dicasi degli olivi, dei pomi ecc. L'indole della regione influisce adunque nel limitare le specie, onde la III^a ad esempio non ammette le viti della II^a e molto meno gli olivi della I^a, conforme accade pel vegetabili non arborei, conciossiachè dalla IV e V regione escludansi i cereali e via dicendo: ma la ragione principale onde il coltivatore adotta o no le piantagioni nella stessa regione, dipende da cause di cui dirò le principali.

1109. L'influenza del clima regola, prima d'ogni altro riflesso, il coltivatore. L'INGLESE con infinite cure perviene ad ottenere pomi non più grossi delle noci: benchè raggiunga a produrre uva spina con grani di tre pollici di circonferenza (2), non coprirà mai di peri e pomi estensioni di parecchie leghe come nell'ALTA TURGOVIA dove si veggono fruttiferi di tale vegetazione da rendere 60 a 70 lire ciascuno in tanto sidro (3). Il noce dalla PERSIA recato in ITALIA vi prospera egregiamente; non regge in INGHILTERRA. La vite in CRI-

(1) A proposito di analoghe ricerche scrivea il GIOJA. « Ross parla di certi montanari armeni, i quali non sapendo contare al di là di cinque, indicano gli altri numeri colla parola « collettiva e indeterminata molti: 90 viaggiatori sopra 100 non danno prove di maggiore esattezza: e chi è costretto a far uso delle loro opere (giacchè i fatti non s'inventano), o deve imitarli bestemmiando, o leggere 20 volumi, pria di poter unire gli elementi di una tabella ». *FILOS. delle STAT.*, loc. cit., II, pag. 336.

(2) SIMONDE. *Voyage en Angleterre*.

(3) EBEL. *Man. du voyageur en Suisse*.

MEA di soli tre anni si carica di frutti, in FRANCIA e in ITALIA dura mezzo secolo: nell'*Alpi marittime* appena dopo 5 anni dà frutto, e non vi perdura 20 anni (1). L'AMERICA SETTENTRIONALE per le subite vicende di caldo e di freddo e per l'umidità regnante all'epoca della maturanza delle uve, non può coltivarle. Ora l'INGHILTERRA siede in *regione* alta ai cereali e quindi anco agli alberi fruttiferi: così accade dell'*Alpi marittime* e dell'AMERICA rispetto alla vite. Non tutti i lavoratori adunque di una medesima *regione* coltivano le piante speciali ad essa, perchè il clima non vi è uniforme in tutta la *regione*.

1110. La natura del sotto-suolo influisce pure grandemente, e conviene confessarlo, qualche volta anche per cause ignote. Descrivea il CHAPTAL quel celebre piccolo vigneto diviso in tre parti separate da un puro sentieruolo. Eguale l'esposizione, eguale la qualità del terreno, identica la coltivazione, la vendemmia, la fabbricazione del vino. Tuttavia, quando il vino del primo pezzo vendevasi 1200 lire, quello del secondo ne valea 800, e il terzo soltanto 400. Del continuo veggiamo arbori e viti in alcuni posti inorgoglire, in altri stenuare; e similmente accadere di gelsi, d'olivi, di ciliegi, di pomi ecc., quantunque il suolo superficiale appaia d'identica natura meccanica e chimica. Il villico sa chiamare il terreno in cui prosperano coll'aggiunto di *profondo*, *buon fondo* e simili: e nelle contrade che il posseggono, ama e coltiva le piantagioni, che rifiuta ed esclude ne' terreni a sotto-suolo non favorevole.

1111. Le circostanze locali e commerciali pesano gravemente nella bilancia delle utilità e disutilità che l'agronomo calcola, e il dee, nel creare piantagioni. Ridotta, or fa mezzo secolo, a vil prezzo la seta, s'atterrarono gelai in numero incredibile: lo stesso avvenne delle viti nel territorio in cui scrivo, dove per l'estremo buon mercato de' vini, si strapparono le povere piante dal suolo, talune sino coll'uve pendenti. Questa causa influisce però quando non si adopera la convenevole, anzi indispensabile sobrietà nel piantare arbori di qualunque fatta: quindi la pratica si conserva più a lungo, e vantaggiosa, là dove concorra l'altra causa seguente.

1112. Il metodo di piantagione influisce essenzialmente sull'estenderne o limitarne la pratica. Se tra i sintomi principali d'Agricoltura ebbe il GIOIA a noverare i pregi e la durata degli alberi fruttiferi (2), il sagace economo non egualmente ammetterebbe questo sintomo in massima generale. Altro è formare oliveti, vigne, pometi, e più genericamente arboreti qualsivoglia; altro è ricavare il massimo prodotto, collegando l'arboreto qualunque colla rendita de' cereali ed altre piante coltivate. Se non che questo riflesso (ommesse, per breviare, l'altre cause influenti) appunto fa strada all'esame degli argomenti onde per utili o disutili s'hanno a giudicare le piantagioni.

[3] Utilità delle piantagioni.

1113. La varietà delle produzioni costituisce il più secondo principio dell'arte del coltivare. Le sue diverse forme e sistemi verranno indagate nel

(1) FODERÉ. *Voyage aux Alpes maritimes*, II, 66-69.

(2) GIOIA MELCHIORRE. *Filos. della Statistica*. MILANO 1829, Tomo 2°, pag. 330.

LIBRO seguente, e riuscirà manifesto quanto importi alla prosperità della vegetazione, e dell'industria che se ne occupa, la molteplicità de' proventi sia in parte contemporanei, sia succedenti tra loro. Oltre a questa considerazione generale, favorevole alla simultanea coltura delle piante arboree coll'altre comuni, per non meno fondato principio d'economia rurale, il saggio agronomo non ha facoltà intera di coltivare a suo grado, se gli cale di coltivare con profitto. Le circostanze de' luoghi e de' commerci gl'impongono di astenersi dai *generi*, le cui spese di produzione mal verrebbero compensate in forza di prezzi incompetenti. Le vicende contrarie atmosferiche gli prescrivono di aver ricorso a colture onde non tutti i frutti maturino nella stessa epoca. Il senza invadere più oltre il subbietto del citato **LIBRO XV**, mi terrò stretto al presente, dichiarando sin d'ora le piantagioni *ben fatte* riuscire in pratica dovunque utili, in parecchi casi, indispensabili.

1114. La sterilità naturale (**LIBRO XII, § 17**) non si vince, può dirsi, che colle piantagioni. Ne basti l'esempio della **LIGURIA** dove istancabili lavoratori seppero cercar pertugi ne' massi pietrosi onde recarvi a spalla con istento gravissimo la terra necessaria per piantarvi un olivo. Prodigio di poveri rustici infaticabili, che ben dimostra l'industria figliuola del bisogno, e quasi appieno veridica l'affermazione del **CHAPTAL**, i prodigii in Agricoltura doversi ricercare ne' luoghi per natura infecondi (1). Questa industria eccezionale sembra riferirsi in genere alle piantagioni: ma riferma pienamente il mio assunto. Conciossiachè da quegli sforzi sovrumani di costanza e travaglio, ebbero origine in gran parte i camperelli, e praticelli che ora producono grani e foraggi. Dagli avanzi, spoglie, fogliami delle piante arboree, col volger dei secoli s'adunò terriccio in que' ripiani e vallicelle, che senza l'affetto e la speranza riposta nel coltivatore in quelle viti, in quegli olivi, non avrebbero forse mai veduto orma d'uomo.

1115. Essenziali poi sono le **piantagioni**, oltrechè *utili*, ne' seguenti casi:

1. Nelle colline affatto pietrose, dove senza la *vite*, l'*olivo* ecc., non s'avrebbe nè manco magro pascolo di mandre o di greggi.

2. Nelle pianure sassose, deserti che sembrano veri acciottolati, dove le piantagioni, pur lentamente, ma con progressivo aumento depongono spoglie e residui, apparecchiando un suolo avvenire per l'ordinaria coltivazione.

3. Nelle terre leggere a sotto-suolo pietroso o ciottoloso, dove lo scarso terreno superficiale ammette mediocre sviluppo di cereali.

4. Nelle pianure sabbionose, ove dalle sole piantagioni può sperarsi ritegno alla mobilità delle sabbie che rende impossibile ogni vegetazione di piante erbacee. Il **SINCLAIR** ne addita a **NORFOLK** suoli poveri e sabbiosi, inetti a cereali, ed a foraggi, dove magnifici alberi attestano la possibilità ed utilità delle piantagioni: lo che riferma pure **ARTURO JOUNE** di parecchie contrade della **FRANCIA** da lui esplorate.

(1).... *on ne doit chercher et trouver des prodiges en agriculture que dans ces lieux que la nature paroît avoir voués à une stérilité presque absolue.* **CHAPTAL**. *Mém. d'Agric.* par la Soc. d'Agric. du Dép. de la Seine. Tom. I, pag. 407.

5. Incalcolabile vantaggio recherebbero poi in tanti luoghi vallivi, palustri, acquitrinosi, dove renderebbe l'aria molto meno malsana. Or chi crederebbe mancare elleno affatto in analoghe contrade, a tanto segno di adoperare il letame per combustibile? (1)

[4] Obbiezioni.

1116. Obbietterai l'aduggiare delle piante arboree, il succhiare elleno il fior della pinguedine, lo spazio occupato, tutti inconvenienti a danno de' cereali ed altre piante erbacee: nè solo perdersi perciò il raccolto di queste ove quelle pongon piede, ma scemarsi assaissimo per quanto suolo si copre dai rami, o dalle radici s'invade, e più in là eziandio perciocchè l'ombra si estenda oltre il ruoto dell'albero. Si fatta obbiezione si risolve nella questione economica, se quelle striscie, e spazii qualunque di suolo produrrebbero un di più di cereali o altro che superi il provento de' frutti, o di vendemmia recato dalle piante arboree. Non potrei in questo luogo anticipare confronti che presumono le nozioni ancora da esporre nel XV e XXIII LIBRO: ma non tacerò per risposta una considerazione, a mia stima, di non lieve momento.

1117. Qual è il più perfetto coltivatore? intendi, non ricerco il più sagace, il più economo, il più lodato: chieggo il più perfetto in astratto, sull'unico riflesso di saper meglio degli altri far produrre il terreno. Colui che si crede aver toccato l'apice della perfezione scalficando col vomere il suo campo per uno spessore appena di 20 centimetri, quanta terra ha costretto a produrre?

Calcolando il solido corrispondente, avremo per un ettaro (LIBRO I, § 238) questa equazione in metri cubici

$$10000 \times 0,20 = 2000 \text{ metri cubici.}$$

Quegli che profonda l'aratro o la vanga sino a 30 centimetri, dispone di un solido risultante da

$$10000 \times 0,30 = 3000 \text{ metri cubici.}$$

Infine il BOLOGNESE che col suo ravaglio (§ 102) perviene almeno a 50 centimetri, pone a contribuzione, per così dire, in un ettaro di terreno

$$10000 \times 50 = 5000 \text{ metri cubici.}$$

Il lettore da sè giudichi quale fra i tre coltivatori sia il più perfetto: ma sotto i 60, i 70 centimetri, comunque volessi profundar più oltre il lavoro, nè frumento, nè canapa, nè fors'anco erba medica, saprebbon barbicare. Conchiudo adunque che l'agricoltore il quale colle piantagioni sa far valere un solido di terra anco maggiore degli accennati, sarà più perfetto di loro.

1118. Nè l'esperienza mi smentirebbe: conciossiachè a pari condizione e natura di terreno, nel fatto, a capo di certo numero d'anni, se i rac-

(1) *Un usage propre à ces marais, c'est l'emploi exclusif du fumier de ferme comme combustible, brûlé dans les foyers pour tous les besoins domestiques. BOITEL. Les marais de la Sèvre Nortaise. Rapp. à M. le Ministre de l'Agriculture ecc. 1850.*

colti del 1° *scoortecciatore* a 20 centimetri corrispondano ad un ettaro d'estensione, quelli del 2° *aratore* a 30 centimetri, equivarranno come se dipendessero da ettari 1,50 appartenente al primo; e i proventi infine del *ravagliatore* a 50 centimetri, raggiugneranno quelli di ettari 2,50 dello *scoortecciatore*, e di 1,66 dello *aratore*. Ora colui che pianta viti, olivi, gelsi, quando il faccia colle norme da mentovare nel XXIII LIBRO, lascia godere quei 20, o 30, o 50 centimetri alle cereali ed altre erbe coltivate, e riesce ad utilizzare altro strato che resta affatto inerte e perduto pel coltivatore amante degli arativi scoperti: sono tanti altri metri cubici di suolo che trova nel suo campo, e costringe a produrre con suo cospicuo vantaggio.

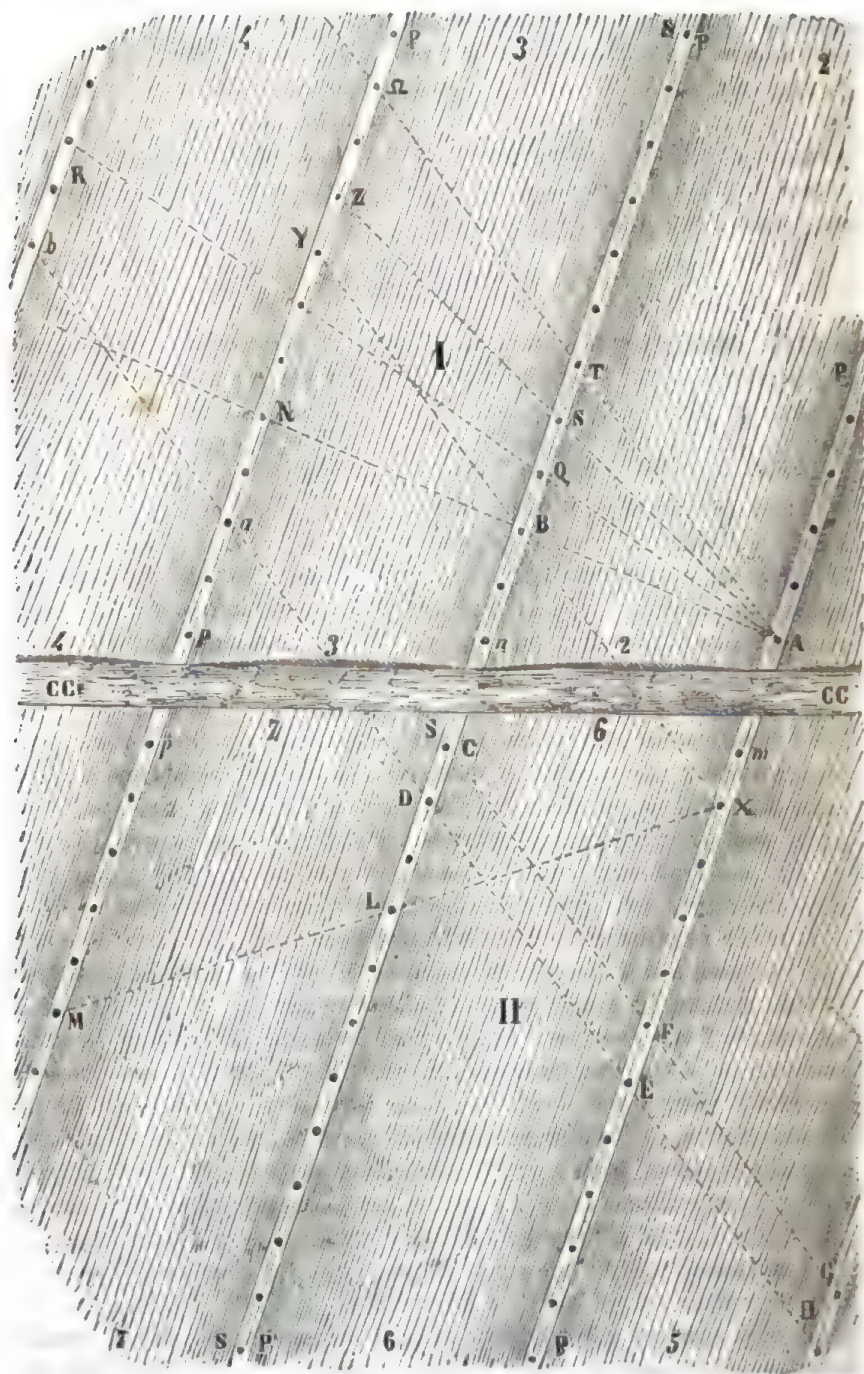
[5] Regolarità indispensabile.

1119. Obbietterai ancora la difficoltà di lavorare a dovere terreni ingombri da piantate: 1° perchè impediscono le libere e continue risvolte dell'aratro; 2° perchè radici, e polloni ad ogni piè sospinto abbarbano il passo al coltro ed al vomere. Le quali radici poi o si svelgono perchè prosperino le piante seminate e ne soffrono le arboree; o si lasciano per rispetto di queste, e s'impedisce lo sviluppo di quelle. Cotesta obbiezione affatto si elimina coll'eguire le piantagioni secondo le migliori pratiche. Gli è certo che la confusione, la foltezza de' filari, recano grave torto nella TOSCANA ed in altri paesi alla coltivazione *ordinaria*: lo che non accade però nel Tenimento di MELETO, e principalmente nelle quattro province dell'EMILIA, soprattutto nel BOLOGNESE, ove il numero e la disposizione delle *piantate*, infine la coltivazione delle viti e degli alberi viene mirabilmente coordinata con quella delle cereali, canapa ecc. Nel CAPITOLO II del XIII LIBRO descrissi i compartimenti del podere. Se si supponga che le linee tracciate in quelle figure 8 e 9 perpendicolarmente, indichino filari d'alberi, si rileverà prontamente che, collocati parallelamente ai solchi, punto non imbarazzano il lavoro dell'aratro: e situati a quelle distanze tra loro, non rendono il terreno o campi interposti privi del Sole e di ventilazione ammisurata, intantochè riparano dalla soverchia e intempestiva.

1120. La regolarità compiuta delle piantagioni Bolognesi offre vantaggi rilevanti, e lo si chiarisce opportunamente colla figura 184, la quale rappresenta porzione del podere designato da quelle figure 8 e 9 del citato LIBRO antecedente. E per estenderne l'applicazione, supposi la direzione de' campi notevolmente obliqua rispetto alla capezzagna CC, CC. Gli alberi a distanza tra loro circa 3 metri, riescono infilati in quelle piantagioni, o *piantate* PP, PP ecc. Perciò coll'aratro, il quale corre in direzione parallela, si possono discalzare o rincalzare a piacere (§§ 215 e 217). Oltracciò si piantano gli alberi medesimi colle viti così esattamente equidistanti tra loro che traguardando ad esempio per l'albero A, infila gli altri tanto B, N, ecc. quanto S, Z, ecc., ovvero T, Ω, ec. Col qual metodo la vista del campo intero, ancorchè conti buon numero di piantate, rimane sempre libera: standone ad un capo, tutto si sorveglia, scorrendo se vi siano animali o facidanni. Che se il concedesse il debito riguardo ai pedali delle viti situate presso gli alberi secondo la longitudinale loro collocazione, si potrebbe qualche volta arare anco per traverso. Usano poi i più

esatti di conservare l'uniformità di distanza anche tra gli alberi detti di *testata*

Fig. 184.



da un *morello* all'altro (§ 9), naturalmente ommettendone uno dove capita la

capezzagna. Perciò gli alberi A, n, p ecc. si collocano distanti dal mezzo della medesima, quant'è l'intervallo tra due alberi: onde A rimane lontano da m, ed n da C, due volte quanto dista. ad esempio E da Q, o S da T e [via dicendo. Di questo modo risultano libere le visuali estese anche oltre il *morello*: la punteggiata che incontra gli alberi H, E, D, a, b, lo dimostra. Si ha inoltre il vantaggio di poter cambiare, occorrendo per qualche circostanza, la situazione della stessa capezzagna, almeno nella maggior parte de' casi, senza sopprimere più d'un albero per piantata.

1121. Il sistema della coltivazione arborata sarà meglio ancora chiarito nel seguente **LIBRO**: l'agronomo intanto ponderi bene questo fatto; la rendita cioè delle piantagioni superare in misura riflessibile quella del terreno ad esse sottoposto, per una larghezza cioè eguale alla loro periferia, ancorchè si faccia astrazione dal prodotto qualunque che ricavasi nella striscia stessa sotto le piantate medesime. Gli olmi a sostegno delle viti nel **BOLOGNESE**, oltre quantità di legna da fuoco ricavata colla loro biennale potatura, forniscono d'ordinario tanta foglia da nutrire il bestiame del podere, spesso per un paio di mesi. Nel citato **LIBRO** (oltre il cenno successivo ne' § 1143 e seg.) si rileverà perchè appunto le piantagioni assumano il carattere di ammendamento periodico, e di qual guisa non esigano l'enorme dispendio di capitale primitivo, conjetturato dai moderni georgici. Ripeterò con **COLUMELLA**, *arborum cura, pars rei rusticae maxima* (1) la cura degli alberi è parte principalissima dell'Agricoltura: farò riflettere come il **GASPARIN** non dubiti di proferire, che un qualche giorno l'olivo soffocherà tutte le colture d'erbacee oleifere (2); infine conchiuderò con quanto scrisse il maestro del maestro mio (3): « In una gran parte d'**ITALIA** le viti pen-
« dono da olmi, od aceri, o pioppi, o noci, o gelsi ecc. Non ignoro che taluno
« ritiene che tornasse meglio avere delle vigne e lasciare i campi da grano vuoti
« di alberi. Forse potrebbe ciò non disconvenire a que' terreni, che essendo di
« poco fondo, vengono troppo sfruttati dalle radici degli alberi. Infatti vediamo
« che nelle fertili campagne del **LODIGIANO**, in cui sottile è lo strato coltivabile,
« non trovasi tal metodo usato. E ciò va benissimo. Nei ricchi poderi della
« valle del Po, e per tutto ove la terra può alimentare alberi che *vanno* profon-
« damente colle radici, ed hanno nutrimento, trovo convenientissimo un tal uso.
« Anzi lo credo di somma utilità per tre ragioni:

- « 1° le piantate impediscono in parte i danni dei venti e dei sommi
« alidori;
- « 2° colle foglie concimano il terreno;
- « 3° procurano molta uva con economia.
- « Se questa doppia coltura è uno de' privilegi del suolo italiano, io non
« vedo perchè vi si abbia da rinunciare ».

Ma il freddo secolo positivo, vuol cifre severe, vuol ragioni di metallico

(1) **COLUMELLÆ**. De R. R., Lib. III, Cap. 1.

(2) **GASPARIN**. Cours ecc. Tome II, pag. 337. il *défiera* (l'olivier) toutes les cultures de graines oléagineuses, et un jour viendra où le midi de l'Europe les étouffera toutes sous sa production intelligente d'huile d'olive.

(3) **F. RE**. Elem. d'Agric.

suono, Basteranno queste, io spero, della sola **LOMBARDIA**. Del 1852 essa ha prodotto, in numeri rotondi (1):

VINO, ettolitre 484000 . . .	Lire 17000000
BOZZOLI, chilogr. 15000000 . . .	46000000

Lire 55000000

Ho scelto l'anno 1852, perchè la malattia della vite avendo scemato di tre quarti la produzione di questa pianta preziosa, tuttavolta s'argomenti se converrebbe alla **LOMBARDIA** di perdere annui 50 milioni per rurale *anglomania* di proscrivere le piantagioni!

Art. II. Filari di soli alberi.

1122. In tre modi si fanno piantagioni, o vuoi filari d'alberi.

I. In contorno a Tenute, o Poderi o Appezzamenti, secondochè trattasi di *grande*, di *media*, o di *piccola coltura*.

II. In viali semplici o doppii, di minore o maggior grandezza; pratichevoli nella *grande coltura*, alcun poco nella *media*, quasi mai nella *piccola*.

III. Sulle pubbliche vie, o di fronte, e parallelamente alle medesime, e in questo caso possono costituire opere pubbliche, ovvero appartenere ai limitrofi privati.

Nell'apposito **LIBRO** (che sarà il XXIII) dirò le specie e i modi convenevoli, o preferibili in ciascuno de' tre modi anzidetti. Per ora soddisfano pochi riflessi d'interesse più generale. In quanto poi alle piantate d'alberi isolati, come vuolsi praticare per quelli accoppiati alle viti, sarà di leggieri applichevole quanto dirò intorno a questi ultimi nel III ARTICOLO.

1123. La bellezza delle piante si ricerchi per le piantagioni di viali, macchie di pubblici passeggi, ad esterno corredo anche di ville, ma non determini la scelta dell'agronomo nell'ordinaria coltivazione. L'ampiezza ed il bel verde delle foglie, i vivaci colori de' fiori, l'elegante forma della pianta, inviteranno il giardiniere alla scelta del castagno d'India, del platano occidentale, del tiglio argenteo ecc.: ma per chi preferisce il prodotto all'ornamento, non poche specie si posseggono d'alberi preziosi o pe' loro frutti, o pel fogliame, o pel legno, i quali maestrevolmente coltivati, si offrono del pari gradevoli per lo aspetto, quanto le molte specie esotiche introdotte da alcuni anni per occupare inutilmente il terreno. Supponi un viale d'introduzione a palagio villeresco composto di due fila, ciascuna di 50 castagni d'India: se lo immagini invece piantato con castagni fruttiferi infrapponendovi solo per decimo quello d'India, otterrai effetto egualmente magnifico, ma invece di 100 vegetabili quasi affatto inutili, n'avrai soltanto 12 di questi, e 88 de' produttivi.

(1) Ridotti dal *Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistick* e da altri dati offerti dal JACINI. *La Proprietà Fondiaria* ecc. MILANO 1854, pag. 64 bis.

[1] Piantagioni ne' confini.

1124. Le prescrizioni e le leggi onde si reggono le piantagioni a confine, siccome non ultimo degli argomenti del IX LIBRO, non richieggono menzione ulteriore. L'utilità o convenienza invece spettante al possessore del Tenimento, Podere, o Appezzamento, che le eseguisce, richiama tutta l'attenzione sua. Se tu pianti infatti nel confine a Settentrione, la Legge ti vieta di allevarli ad alta cima, pel soverchio danno del vicino: a Mezzogiorno, il reheresti a te medesimo. Restano l'altre due esposizioni, la cui influenza riesce meno sensibile. Se non che notai già in suo luogo (LIB. XIII, CAP. V, ART. IV) quanto sia necessario por mente al vicinato. Laonde se torna utile e gradevole contornare l'Appezzamento, il Podere o la Tenuta di rigogliose piantagioni, non saprei consigliare nè viti, nè altri fruttiferi per la difficoltà di preservarli da ingorde brame: non alberi d'alto fusto per le ragioni dianzi avvertite: non infine le specie chiamate *forti*, siccome querce ecc. perchè lente al crescere, e se adulte, moleste coll'uggia quanto quelle d'alto fusto.

Il **gelso** sembra offerire minori inconvenienti, e in pari tempo utilità più ragguardevole. La custodia per guarentire il suo prezioso fogliame, si esercita per tempo limitato, in ispecie quando il solerte allevatore di bachi sa raccogliere prima la foglia più lontana, riserbando per ultima la meno esposta a pericoli, perchè più vicina. In generale poi le piantagioni a' confini si comporranno d'alberi assai distanti tra loro, perchè le siepi occupano già soverchio terreno.

[2] Viali.

1125. L'accesso alle Tenute, ai Poderi, agli Appezzamenti, richiede occupazione di terreno, e n'esige pure la comunicazione per tradurre ricolti ai casaggiati e via dicendo per l'uopo della necessaria circolazione. In grosse Tenute lo spazio per questa ragione improduttivo, ascende a parecchi ettari (1). La superficie loro egregiamente si utilizzi adunque con laterali semplici o doppie piantagioni. Chi possiede e lascia un ettaro *improduttivo*, è colpevole in faccia a Dio ed agli uomini, dello stento e della fame di una povera famigliuola. I viali perchè nel mezzo incoltivabili, non son tuttavia, che per signorile inattanza o colpevole trascurataggine, *improduttivi*. Spesso infatti vidi filari di gelsi rigogliosi piantati nel lembo interno di stradoni e carreggiate, da molti anni non lavorati al piede, mentre nel circostante terreno a mallo stento allignavano. L'ALBERICOLTURA (LIBRO XXIII) insegna l'arte di far prosperare le piante, di allevarne in modo da ritrarne annua rendita senza nuocer troppo coll'ombra al sottostante terreno, ed a suo tempo fusti tanto pregevoli da ricavarne un valore molto maggiore del suolo occupato.

(1) Il magnifico Tenimento della MANDRIA di CHIVASSO di Ettari 767,84, comprende tra Strade, Viali e Siti fabbricati l'estensione di Ettari 20,49.

1126. L'interponimento d'una specie d'alberi più precoci in mezzo ad altri di più lento vegetare, si pare secondo i buoni principii fisiologici ed economici. Il Du BREVIL vi si oppone perchè non vide mai tentativi riusciti con successo e per queste due ragioni principali. In *primo luogo* suppongasi un filare d'arbori composto ad esempio d'un pioppo, indi d'un castagno, e così di seguito: il pioppo più sollecito s'impadronisce del suolo, e della luce a spese del più lento castagno; in *secondo luogo*, dopo raggiunta dai pioppi la *matùrità*, coll'estirparli, lasciano i castagni in maggior dominio de' venti, ed anche de' raggi del Sole, alla cui influenza non s'erano le giovani piante abituate dalla parte coperta dall'ombra de' pioppi. Obbiezioni da non ispregiare del tutto, ma insufficienti contro l'ammaestramento dell'esperienza, siccome in altro luogo (LIBRO XXIII) mi farò carico di dimostrare.

[3] Piantagioni erariali.

1127. La piantagione nelle strade da lungo tempo fu proibita in molti paesi, in altri limitata a ragguardevoli distanze dai fossi erariali, sull'erroneo supposito che in qualsiasi circostanza, procurando ombra alle strade, fossero causa della loro rovina. Dopo accurate osservazioni, dopo sperienze di lunghi anni, dopo imparziali discussioni, mentre si adottarono pel mantenimento delle strade cure e lavori comandati da principii opposti a quelli seguiti 40 anni addietro, si riconobbe dal Governo Francese nel 1850, l'ombra e in certi limiti la stessa umidità, favorirne la conservazione, anzichè produrne il deterioramento. Per tutte le strade di larghezza non minore di 10 metri, concedersi ai limitrofi di piantare filari d'alberi sul suolo stesso della via nazionale. Per quelle di minore larghezza farsi facoltà di analoghe piantagioni, ma sul suolo del proprietario. Riservato il diritto di negare cotal concessione nel caso di strade incassate, o poste in luoghi troppo umidi (1).

1128. L'importanza di coteste piantagioni rispetto al pubblico vantaggio, si deduce dall'estimazione fatta dal Du BREVIL per la FRANCIA. Calcola egli 55 milioni di metri di strade nazionali: le eccedenti la larghezza di 16 metri, per la facoltà di potersi guernire con doppio filare da ambo i lati, compensano quelle meno larghe di 10 metri che non ammettono piantagioni. Piantando gli alberi a distanza di 10 metri l'uno dall'altro, si ha dunque il posto per 7 milioni di piante. Altrettanti occorrerebbero per formare due filari uno a destra, l'altro a sinistra de' canali esistenti in FRANCIA in lunghezza di 3700000 metri. Aggiugnendo non poche strade *dipartimentali*, perviene l'Autore a tal numero d'alberi da equivalere a quelli possibili a contenersi in 37 a 38 mila ettari di foresta, o pinttosto selva di piante d'alto fusto. Così estesa piantagione da eseguire dai frontisti a loro spesa e profitto, li compenserebbe ad usura del danno proveniente dall'ombra, o dalle radici, ed ovvierebbe alla temuta insufficienza del combustibile assai meglio e più prontamente del rinselva-

(1) *Journ. d'Agric. prat.*, 3 Série; Tom. I, pag. 439 e *MONITEUR*, Agosto 1850.

menti proposti per le chine di montagne o rupi, che in eterno senza il sussidio delle colmate (LIBRO XII, § 2225 e seg.¹) non potranno mai alimentare fuorchè piante rachitiche semivive.

Art. III. Piantamenti con viti.

[1] Gli alberi e i gioghi (1).

1129. Per arricchire basta avvitire, proverbio del SERDONATI; ma per *avvitire* (infuori d'alcuni casi eccezionali) occorre appoggio alle viti. Tra le diverse specie di sostegni adoperabili, annovera l'arbore per primo, il SORDANI, e non pochi Autori lodano le piante arboree a preferenza de' *gioghi*, come li chiama COLUMELLA, pali ed altri aiuti di pertiche, pergolati ecc., da vedere nel XXVII LIBRO. Tuttavolta, il dissi, è contesa antichissima, e nel citato luogo PLINIO così ne ragiona: « Convien ora parlare degli alberi sui quali si fa salire » la vite. I due SISENA, padre e figliuolo, condannano estremamente questo metodo. SEROSA al contrario lo loda. Dopo CATONE questi sono tra gli antichi autori quelli che hanno scritto sull'Agricoltura e con molta intelligenza: nulladimeno SEROSA stesso non permette questo metodo che per l'ITALIA » (2). Ed ho riportato questo passo perchè, a mia stima, scioglie a capello il nodo della questione.

1130. La vite bassa è infatti commendevole, talora indispensabile nei paesi settentrionali; perchè a sussidio della insufficiente temperatura, soccorre alla maturanza il calore della Terra (LIBRO I, § 2469 e 2470). Pretendesi che la vite sull'albero non renda in qualità e quantità come su pali e gioghi. Ma COLUMELLA, benchè scrittore più della *regione degli olivi* che d'altre, notava l'uve *fecinie* produrne grande quantità a giogo, ed *anche meglio sull'albero*; le *apiane* (probabilmente le *moscadelle*) abbastanza confacevoli al giogo ed agli alberi, e cotale viti novera tra le più *famose per sapore* (3). Nè vale il dubbio se gli alberi elevino troppo la vite: perchè nella pipparte de' casi è utile non tenerla bassa di soverchio, ed in altri necessario: siccome VARRONE e lo stesso COLUMELLA (4) avvertirono, aggiugnendo anzi l'ultimo ricisamente, essere fuor di dubbio che le viti danno il mosto di tanto miglior sapore quanto su più alti gioghi elle sorgono (5). Se poi chiedi prova di fatto della bontà dell'uve sostenute col mezzo delle piantagioni d'alberi, la TOSCANA te ne porge ampia, evidente dimostrazione.

(1) Mi valgo dell'espressione di COLUMELLA, per indicare i diversi modi di sostenere le viti con pali, pertiche ecc.

(2) PLINIO, loc. cit., Libro XVII, Cap. XXIII.

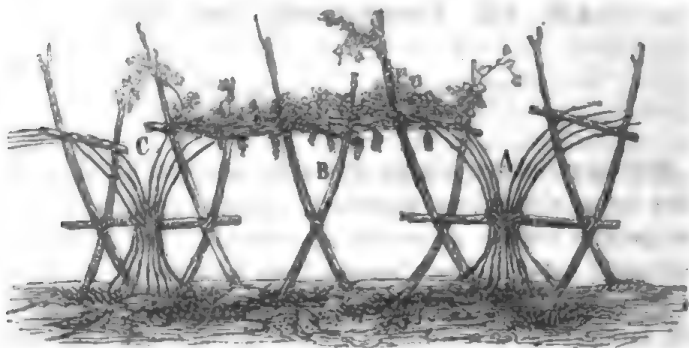
(3) COLUMELLAE. De R. R., Lib. III, Cap. 2.

(4) Mi compiaccio di citare COLUMELLA perchè anche oggidì, dopo tante pubblicazioni georgiche sulle viti, ripeter si può l'affermazione di BENEDDETTO DEL BENE, niuno cioè aver meglio di COLUMELLA trattato in ogni sua parte di questa coltivazione.

(5) « Nec tamen dubium, quin vites tanto melioris saporis præbeant mustum, quanto in editiora iuga consurgunt. COLUMELLAE, ibid., Lib. IV, Cap. XIX.

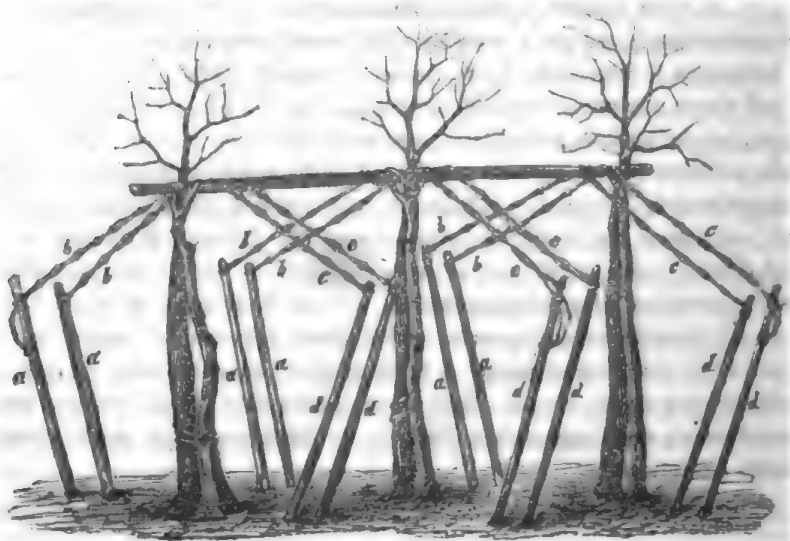
1151. Ma il **palare**, ossia fornire gli anzidetti *gioghi* alle viti, siccome verrà meglio chiarito a suo luogo, di confronto al sostegno cogli alberi, sarà

Fig. 185.



sempre, quale lo dichiarai nel **PRODROMO** delle presenti **ISTITUZIONI** (Vol. I, pag. L) una coltivazione di lusso. Riguardando nella fig. 185 quel disegno allora esibito della pratica comune nel **CANAVESE**, ed anco nelle figure 186 e 187

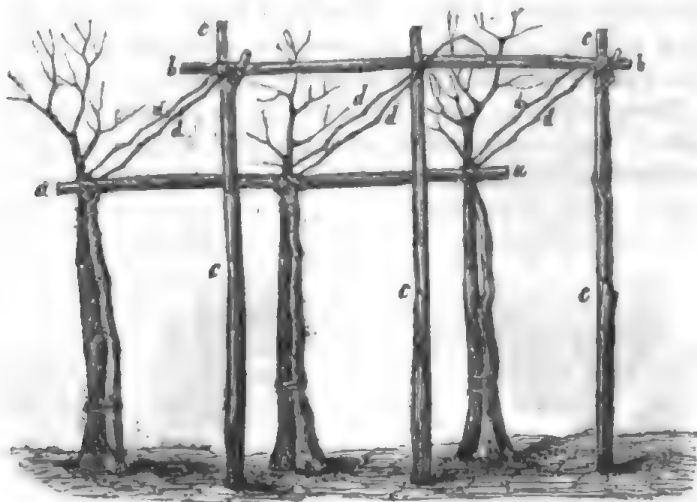
Fig. 186.



le forme ideate dallo **SCHNEIDER** sulle descrizioni date da **COLUMELLA** degli antichi *gioghi*, si trae conferma della proposizione da me proferita nel citato luogo: non potersi cioè adottare cotali artificii a meno di non avere legname e mano d'opera in conto di nulla, o di trovarsi in condizioni eccezionali di esposizione e di clima, da ricavare dall'uve vini squisitissimi e vendevoli a prezzi

molto elevati, i quali compensino non solo la grave spesa primitiva del *palare*, ma la continua sua rinnovazione. Per converso il sostegno d'alberi offre doppia

Fig. 187.



rendita di legname e di foraggio. Innanzi però di parlare delle diverse loro specie, non so tacere un riflesso tra i molti, onde non ammetterei mai intere piantate d'alberi fruttiferi in mezzo a campi arativi.

1152. Gli alberi da frutto non convengono, perchè dimostra l'esperienza giovare alla quantità e qualità de' frutti le radici superficiali, anzichè le più profonde da cui s'ottiene maggiore sviluppo di rami e fogliame (**LIBRO V**). Dalla quale osservazione nacque per avventura la pratica di troncare il *fittone* o *maestra* radice ne' trapiantamenti: e l'altra pe' terreni di eccellente sotto-suolo, della **GERMANIA**, di gettare nel fondo delle formelle, strati di lastre o pietre piate che forzano le radici a rimanersi nel suolo a cotali pietre superiore. Per la vite, il **Puvis** n'adduce molti esempi (1) raccomandando di lavorare di frequente la superficie, ma poco profondamente se si voglia avere abbondanti, e buoni frutti: ma la vite è assai meno ingorda degli alberi.

[2] Specie d'alberi più opportune.

1155. Nel Trattatello degli alberi (**LIBRO XXIII**) dirò delle loro qualità, e delle specie più *confacevoli* alla diversa natura del terreno: ora mi limito alle più *opportune*, cioè mi restringo al riguardamento unico della convenienza loro per collegare, come premisi, il provento del suolo con quello del *soprasuolo*, senza che questo, soverchio invada ed avversi lo sviluppo delle piante erbacee. Ritenendo però condizione essenziale il prospero accoppiamento colla vite, a poche riduco tali specie, tra le quali poi a seconda delle ulteriori norme del citato **LIBRO XXIII** dovrà scegliere il coltivatore. E poche inoltre risultano,

(1) **Puvis**. *Rôle des racines dans la fructification.*

perciocchè debbano, oltre l'appoggio e braccio alla vite, offrire alcun provento, escludendo in genere i veri fruttiferi per la ragione avvertita nel § 1132 sulla necessità di rispettare le radici a fior di terra.

1134. Utili da foraggio saranno principalmente gli *olmi*: un po' meno gli *aceri*; meno ancora i *frassini*, le *roveri*, i *pioppi*. Tutti nondimeno assai produttivi di legna, e tolleranti il potatoio, e lo sfrondatore.

1135. L'olmo ne' terreni adatti è il miglior marito della vite. Scegli il *campestre* (*Ulmus campestris*, figura 188) n'hai foglie accettissime al bestiame, legno eccellente da fuoco e da carradore: ed al suo piede cereali e marzасhi prosperano quanto fuori del filare. Scegli l'olmo pedunculato (*Ulmus pedunculatus*,

Fig. 188.



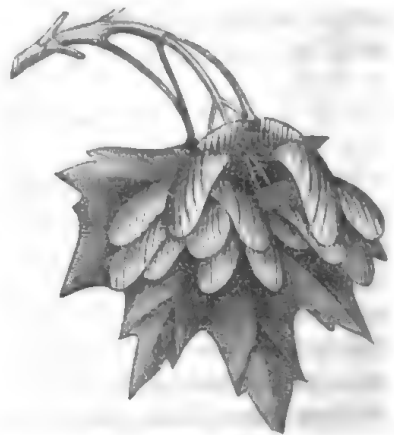
Fig. 189.



figura 189) n'ottieni foglia più precoce e forse più gradita al bestiame, legno d'egual tempra come il *campestre*, ma la pianta per avventura un po' meno rustica.

Fig. 190.

1136. L'acero oppio (*acer campestre*) non prevale all'*olmo*, ma regge in terreni ove questo dura corta vita. Più lento e scarso nel produrre fronde e foglie non egualmente gradite dal bestiame, il suo legno pregiato tuttavia da' stipettai ed armaiuoli pei calci di fucile. Oltracciò pochissimo distende pel suolo le radici, e protegge anzichè osteggiare lo sviluppo delle piante sottoposte. È poi notissimo sotto i nomi volgari di *Chioppo*, *Oppio*, *Loppo*, *Loppio*, *Pioppo*, *Testucchio*, *Stucchio*, *Fistucchio*, e per antonomasia *Albero da vite*.



Tra le specie d'aceri, pei terreni freschi si dovrebbe sperimentare il *pseudo-platano* (fig. 190) di legno assai pregevole, di fogliame non disgradito alle bestie, e noto pel sugo dolce

Fig. 191.

che se n'estrae intaccando il tronco quando sta per dispiegare le gemme. Chiamasi anco *Acerofico*, *Acero falso*, *Platano selvatico*, *Acero tiglio* (*Sycamore*, *grand'érable* dei Francesi, *Sycamore tree*, *Great maple* degli Inglesi). Raccomanderò inoltre nel XXVI Libro l'*acero zuccheroso* (*A. saccharinum*, fig. 191), in ispecie pei climi temperati.



1137. Del **Frassino** richiamerò pure i pregi a suo luogo. Detto anche *nocione*, dai Francesi *frêne*, dagl'Inglesi *Ash tree*, lo s'impiega, come l'acero, a sostegno delle viti ed a pastura del bestiame, benchè le foglie non sieno ampie, come scorgesi dal disegno del *Fraxinus excelsior* (fig. 192) costituente la varietà più comune,

Fig. 192.



essendovene molto altre, il *Fraxinus pendula*, il *Fr. erosa*, il *Fr. argentea*, il *Fr. horizontalis*, il *Fr. aurea* ecc. ed in ispecie il *Fraxinus ornus*, ch'è l'orno, o ornello volgare di cui più sotto al § 1142.

1138. Il rovere (*Quercus robur*, fig. 193) per verità non m'apparve giammai benevolo compagno della vite che tra le sue braccia poco lussureggia, come i cereali e marzenghi a'suoi piedi. Preferirei il *tiglio europeo* (*T. platiphyllus*); albero di bello aspetto, poco noto, ma produttore di fiori eccellenti per l'Api e di foglie buone, anche secche, pel bestiame (fig. 194).

1139. Il pioppo del pari come il *rovere*, non l'ho per molto amico della vite; oltracciò invade ingordissimo la superficie del campo, rubando l'alimento alle piante coltivate. Tanto il pioppo comune, ovvero il *cipressino* o *piramidale*

Fig. 193.



Fig. 194.

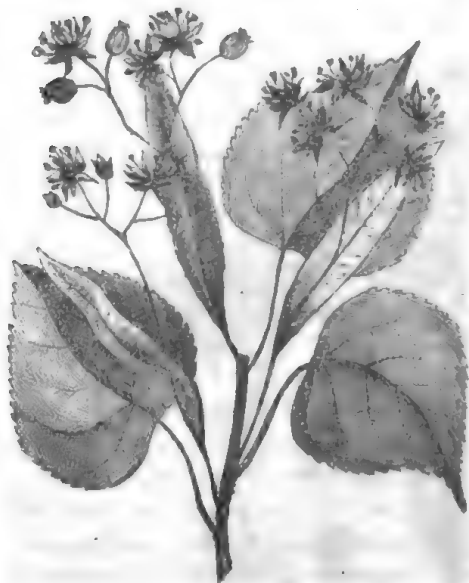
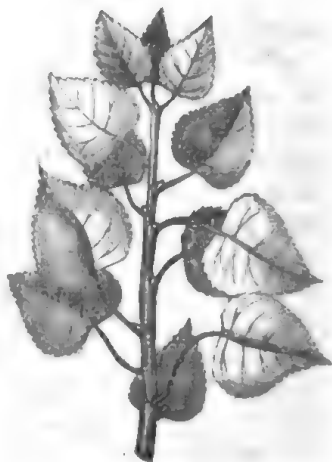


Fig. 195.



(*Populus fastigiata*) le cui foglie scorgi nella fig. 195, quanto il *bianco* detto anche *alberello*, *gattice* ecc. l'*hypreau* de' Francesi, l'*Abele poplar* degl'Inglese a più largo fogliame, siccome appare dalla fig. 196, deono escludersi, dall'interno de' campi.

1140. Del noce (fig. 197) non parlerei per la ragione addotta al § 1132, se non ne vedessi l'uso estesissimo nel Ferrarese; la bontà e quantità del legno da esso prodotto (e celeremente ne' terreni di molto fondo) e la copia dei suoi frutti,

rendono il noce comune, *Juglans regia* de' Botanici, *Noyer* de' Francesi, « *Nut*

Fig. 196.

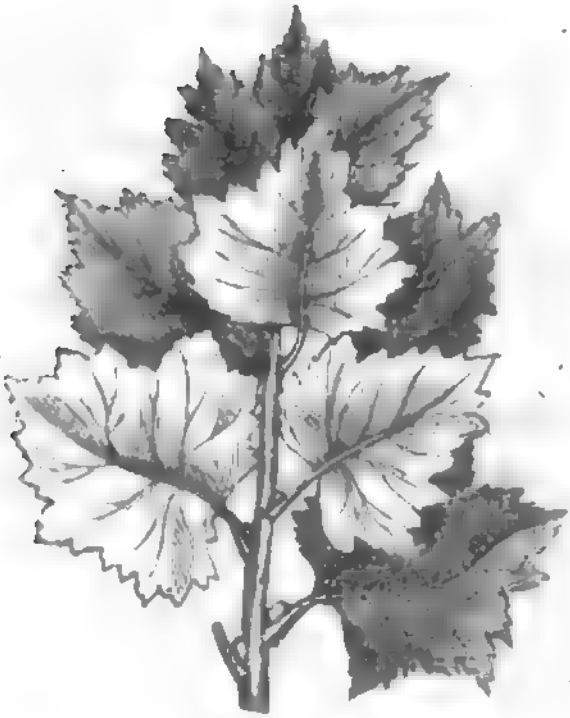


Fig. 197.



tree degl'Inglesi, lodatissimo in quella provincia, benchè lo potino spietatamente affinché troppo non adombri e la vite e il terreno.

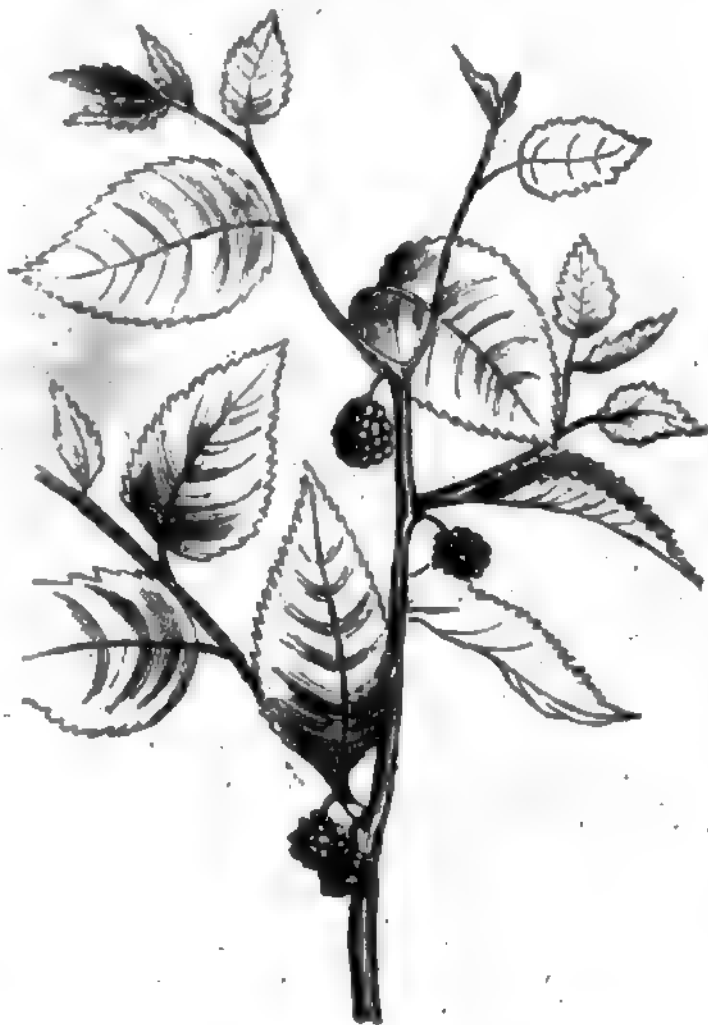
1141. Del **gelso** infine o *morus alba* dei botanici (fig. 198) parlerò a lungo anche sul rispetto di accoppiarlo alle viti: pratica commendata dal BOTTARI, soggetta a gravi e ripetute dispute, e per molti luoghi lasciata ancora senza decisione definitiva dell'esperienza. Riuscirebbe per avventura troppo vantaggioso per l'arte, cui più d'ogni altro occorre il sudore della fronte, il conseguire in una volta due raccolti sì preziosi, quali la vite e la seta.

1142. Altre piante più o meno adoperate per sostegno alle viti sono:

Carpini, Cornioli, con ragione pochissimo usati;

I Salici commendevoli in certe località, che verranno accennate nel XXVI Libro, e costituiscono la piantagione più economica di tutte, salvo la minor durata;

Fig. 198.



Il **bagolaro** ossia *loto*, sovra il quale nella pianura di PALERMO, affermava il SODERINI, far benissimo le viti (1). È il *cellis australis* de' Botanici, il cui nome anche di *spacca-sassi* lo denota opportuno pe' luoghi sassosi, e pietrosi;

L'ORNO, detto anche *orniello*, *avorno*, *aborniello* (*fraxinus ornus*), da cui tanta *manna* ricogliesi nella CALABRIA;

Il **legno santo** lodato dal SODERINI, detto anche *legno di s. Andrea* e dai Botanici *diospyrus lotus*, specie di *falso loto*, come lo chiamava il MATTIOLI, da non confondere, per mia stima, col *legnosanto* d'AMERICA ch'è il *guajaco* (*guajacum officinale*). Forse gli si dovrebbe preferire il *diospyrus virginiana*, che produce frutti più grandi, più saporiti, e buoni a dare sidro (2);

L'OLIVO serve pure da sostegno in alcuni luoghi della TOSCANA, o della LIGURIA, ma conviene allora tener la vite più rasente al tronco che si può: accade in somma come per tutti i fruttiferi, il loro accoppiamento colla vite non s'adempie senza qualche sacrificio di questa, o di quelli.

[3] Riflesso economico.

1143. La **coltivazione arborata** (3) col sistema di ammendamenti compiuti nel modo sin qui descritto, viene con tanto ardore adottata in alcune provincie ITALIANE, in ispecie nei migliori distretti del BOLOGNESE, da condurre talvolta qualche possidente, o fittaiuolo a critiche condizioni per avere assunto dispendii superiori alle proprie forze (4). La sistemazione de' poderi costituisce un ammendamento capitale; si erra quando credesi di eseguirla colle *ordinarie* spese di campagna. La conservazione degli scoli, delle capezzagne, e quella delle piantagioni, compreso il loro parziale o regolare rinnovamento, fanno parte di cotali spese *ordinarie*: ma la sistemazione di pianta, costituisce una spesa *capitale*, da considerare siccome giunta al prezzo di compra del terreno sistemato. Spesa *capitale*, la cui mercè, se sarà stata eseguita colla scorta della rigorosa rurale economia, si compenseranno gl'interessi e l'*ammortizzazione* colla successiva aumentazione di rendita. Ma non sembra egli cotesto quanto spendere uno scudo per ricavare, a un paolo per volta, dieci paoli? Ecco la risposta:

1144. **Aumento di capitale e di rendita**; quello s'incorpora di certa guisa nel podere, appena finita l'esecuzione della sua riforma: questo comincia quando, scorso un certo periodo d'anni in cui il di più di rendita supplisce agli interessi ed *ammortizzazione* del primitivo dispendio dell'ammendamento, rimane tutto come avanzo, ossia libero o disponibile accrescimento di rendita.

(1) SODERINI. *Coltivaz. delle viti*. MILANO 1806, pag. 81.

(2) TARGIONI-TOZZETTI. *Istit. Bot.* FIRENZE 1813. Tom. III, pag. 397.

(3) *Arborato*, nel vero senso di *vestito d'arbori*. Così: — « Questa medesima esperienza è necessaria nell'Agricoltura, la quale si divide in agricoltura nuda, e agricoltura arborata » SEGNI.

(4) V. *Mem. della Soc. Agr. della Provincia di BOLOGNA*. Vol. V, pag. 236.

1145. Il calcolo della spesa per la compiuta *sistemazione* del podere, non riuscirebbe in questo luogo che incompiuto, perchè deve riferirsi eziandio al costo delle *chiusure, fabbricati* ecc., subbietto de' due seguenti **CAPITOLI**. Perciò troverà più acconcio luogo nel **Libro** successivo. Tuttavolta limitandosi al dispendio delle piantagioni, ritengasi per computo medio approssimativo il costo ragguagliato di piantagione ed allevamento d'ogni albero *isolato* a circa Lire 4 ; e per l'albero *accoppiato con viti* a Lire 5, valutando insieme le spese di coltivazione durante l'epoca da trascorrere finchè divengano produttivi. Laonde, fatto supposito di dover piantare un terreno di 20 ettari, quando la larghezza de' campi, ossia la distanza tra i filari si determina a circa 50 metri, e quella tra un albero e l'altro dai 4 ai 4,50, occorreranno circa 600 alberi compresi i gelsi ed alberi fruttiferi di cui si adorna la corte, e il prato circostante. Onde il totale dispendio di questa spesa (compresa la coltivazione nell'epoca non produttiva) ascenderà poco più poco meno a Lire 500 per ettaro. Ma cotale ettaro, in forza di questa piantagione, potrà dare, a suo tempo, oltre la legna, foglia ecc., 1200 chilogrammi di uva; il tutto da chiarire e dimostrare nel citato seguente **Libro XV**.

CAPITOLO VIII.

DELLE CHIUSURE.

SOMMARIO. — **ART. I.** Vantaggi e disvantaggi delle chiusure. — **ART. II.** Condizioni osservabili nell'eseguirle.

1146. Sintomo di buona Agricoltura dichiarava **MELCHIORRE GIOJA** recinti e siepi (1). I terreni aperti, non porgere ostacolo,

1. a incursioni di animali;
2. a furti de' viandanti e de' vicini;
3. alla violenza de' venti;
4. a inondazioni ecc.

Il sommo agronomo **THAER** dichiarava ricisamente « l'esperienza di tutti i tempi, di tutti i luoghi dimostra costantemente maggiore la fertilità de' campi

(1) **GIOJA M. Filos. della Stat.** Ediz. cit., Tomo II, pag. 336.

« protetti da chiusure » (1). Il riferivano il Young, Filippo Re; l'attesta odiernamente il GASPARI. Tuttavia l'opinione è talmente divisa sui vantaggi e gl'inconvenienti recati dalle siepi, che non pochi agricoltori, non paghi di sconsigliarne la piantagione, giungono fino a raccomandare la distruzione delle esistenti.

1147. La controversa convenienza m'incombe adunque in *primo* luogo argomentare, poscia che ho destinato un CAPITOLO speciale alle *chiusure*; in *secondo* luogo descriverò le norme generali o piuttosto condizioni cui deesi adempiere nell'eseguirle, onde profittare de' vantaggi, ed evitare gl'inconvenienti. Non toccherò tuttavia della coltivazione de' vegetabili che vi s'impiegano, spettando essa al XXIII LIBRO. Il subbietto presente, come avvenne per le piantagioni, si restringe a trattare delle *chiusure*, nell'unico rispetto di ammendamento e quale opera necessaria alla compiuta *sistemazione* del fondo.

Art. I. Vantaggi e disvantaggi delle chiusure.

1148. Preservare dagli attentati volontari e involontarii il terreno produttivo, è necessità. Prendendo gli uomini come sono, sovra 10 che invadono l'altrui campo di qualsivoglia guisa, 9 nol farebbero, e nol fanno quando il trovano ricinto, o assiepatto. Col miglior desiderio di non recar danno, passa a confine del campo aperto il conduttore di greggi o d'armenti, e non riesce ad impedire che qualcuno animali vi penetrino, ancorchè timore di presura, o impegno di spicciar presto la strada, gli porgano impulso a sospignerli per la via. Tra coloro poi che con deliberato animo si danno a far sua della roba d'ogni uomo, sovra 10, almeno 6 a 7 vi sono stimolati dall'agevolezza, comodità e prontezza ch'offrono luoghi senza chiusure, o l'hanno lacere, o insufficienti. Contro siepe in buono stato, forzerà il varco un viandante, un vicino tra cento: aperto il varco, s'attenteranno cinquanta. Ai quali ed altri molti danneggiamenti riparano le *chiusure*, composte di varie guise più sotto annoverate. Ma perciocchè (salvo il riflesso della spesa per ogni fatta di recinti più o meno rilevante) gl'inconvenienti che s'addebitano alle *chiusure* riguardino in ispecie le *siepi vive*, perciò su queste cade l'investigazione intorno la disputata loro convenienza.

[1] Vantaggi.

1149. Tra i fini cui adempiono, oltre quelli mentovati dal GIOIA (§ 1146), questi altri non isfuggirono al THAER. Il riparo contro i venti, di cui darò speciale esempio più sotto al § 1158; nè profitta solo ai vegetabili coltivati, e molte volte in ispecie a praterie naturali ed artificiali, ma protegge ancora il bestiame al pascolo. Gl'inglesi pagano assai maggiore corrisposta pei pascoli cinti da siepi, che non degli aperti. Le bestie protette dai venti meglio

(1) THAER. *Princ. Rais. d'Agric.*, § 796.

pasturano e si alimentano: oltracciò più agevole la loro custodia ne' pascoli separati da diverse chiusure; siccome annota il CRUD (1), intanto che l'animale si pasce in un recinto, l'erba ripullula tranquillamente negli altri, senz'essere calpestata; ove mancano *chiusure* divisorie, gli animali possono girovagare per tutto, e lo sviluppo del pascolo annichilare.

1150. La consistenza, la frescura del terreno in molti casi vengono egregiamente protette dalle siepi. Indicibile il vantaggio ch'esse recano a' terreni soverchiamente sabbiosi: in alcune posizioni poi colligiane e montane, siepi ben collocate e mantenute, preservano biade e vendemmia: in altre procacciano realmente qualche ristoro contro l'eccessiva asciutezza del terreno. Non solo adunque prestano officio di *chiusura*, ma di riparo eziandio.

1151. Il provento delle siepi vive consistendo generalmente in legna da fuoco, in molti paesi ha un valore considerevole. « Più il suolo è fertile, » osserva il THAER, maggiore risulta questo prodotto di legna dalle siepi, e « più ancora sono rare le foreste di guisa che senza quella produzione, si mancherebbe realmente di combustibile » (2). Le famiglie coloniche d'ordinario ne traggono il necessario per la polenta, pel pane. Dove mancano, che mai vi sopperisce se non il mal partito del rapinare?

1152. Il cielo d'Italia (così fosse, quanto bello, avventuroso) esclude l'uopo, quasi ovunque, di siepi per proteggere la maturità delle biade, o difendere, diceva il RE, le piantate dai geli (3): ma il guarentire i campi da bestie e malviventi, è vecchia bisogna, giacchè veggiam pure negli antichi libri georgici caldamente raccomandate le *chiusure* de' fondi. Pur troppo anco le arti ladronesche han fatto progresso: in molti luoghi le *chiusure* in altri tempi erano utili, ormai, e sto per dire dovunque, sono essenziali. Tra gli altri vantaggi poi delle *chiusure*, preziosissimo quello in certi paesi di sottrarre terreni dal pascolo comunale; e, se vitati, dall'obbligo di vendemmiare a capriccio d'Autorità: infine la siepe, una volta piantata, conchiude il GASPARIK, i limiti del campo sono definitivamente stabiliti; ogni pericolo d'usurpazioni e litigii (4) dilegua. Altro morale vantaggio, e inestimabile!

[2] Disvantaggi.

1153. Recano danno le siepi vive?

Interrogato ARTURO JOUNG da un possidente sui principali mezzi di migliorare le sue terre, rispondea, prima opera fosse quella di assieparle. Tuttavolta anche non ha guari tra lo HIRSCHELD dell'HOLSTEIN, e lo HAINÉ di MAGDEBOURG s'ebbe a contendere se i danni pareggiassero l'utilità (5). I migliori agronomi intanto, soprattutto in INGHILTERRA, riconoscono indispensabile la *chiusura* de' possedimenti. Lo HAINÉ non ebbe torto di biasimarle, riferendosi a grosse e fitte siepaglie dell'HOLSTEIN (6) per lo spazio che occupano, pel mag-

(1) Annotazione al § 798 dell'Opera del THAER. *Pr. Rais. d'Agriculture*.

(2) THAER. *Princ. Rais. ecc.*, loc. cit. § 798.

(3) RE. *Elém. d'Agric.*, LIBRO II, CAP. XII.

(4) GASPARIK, *Cours ecc.* PARIS, 1847, Tom. III, pag. 316.

(5) Congresso di Agricoltori Tedeschi a MAGONZA dal 1° al 7 ottobre 1849.

(6) *Holsteinische Knicken*.

giore che aduggiano, per lo sterminato numero d'animali, in ispecie d'uccelli che in più luoghi vi si annidano: inconvenienti poi tanto più gravi, quanto più le si trascurano. La siepe eseguita con piante adattate, ben tenuta, e regolarmente potata, occupa pochissimo suolo, protegge il campo senza togliergli il Sole. Lamenti il MECHÉ l'ingombro recato dalle siepi in INGHILTERRA: doversene sradicare per 8 milioni di chilometri in lunghezza: oltre il danno al terreno, guastare elleno colle radici i tubi del *drennaggio*. Ma egli parla di siepi consistenti in vecchi alberi scapezzati (1). Tutto il male adunque dipende dalla qualità delle piante, dalla natura, e forma stessa della siepe.

1154. I disvantaggi veri o apparenti novera il THAKK; riassumendo li epilogoano di questa forma:

1. *Lo spazio occupato*; in ispecie se il suolo sia di buona qualità.
2. *L'umidità protratta*, avversando che il terreno prontamente s'asciughi.
3. *Lo ammassarsi delle nevi a costa loro*, e il ritardo allo scioglimento delle medesime.
4. *Le male erbe favorite* per lo aviluppo che tra le siepi, o da loro protette, estendono sul suolo vicino con radici, polloni, o sementi.
5. *Rifugio a passeri e topi*, non che ad insetti nocivi.
6. *Impacciamento ai lavori*, in ispecie dell'aratro.
7. *Il disagio alle comunicazioni*, forzando spesso a giravoltare per recarsi da un chiuso ad altro che pur gli è a confine.
8. *Il ristagno dell'acque*, ove s'accoppiano a fossi che non risultano in direzione favorevole allo scolo del campo.
9. *Aduggiamento* (non ispecializzato dal THAKK) nocivo per lo insistere delle brine, geli ecc. lungo le siepi elevate.
10. *La persistenza delle nebbie*; aggiugni pure delle *guazze*: ambo pregiudicevoli spesso all'epoca della maturanza del grano.

1155. La proscrizione de' Governi, sempre fatali per l'agricoltura quante volte se ne immischiano, non mancò in ISPAGNA contro le siepi. Nel 1633 con decreto del 4 marzo, Re FILIPPO IV proibiva le chiusure, perchè sottraevano i campi dall'invasione delle greggi vaganti (2): ogni fatta di produzione, eziandio del pane e del vino, dovea cedere a quella della lana! Il Governo Inglese volendo proteggere le strade dal preteso danneggiamento dell'ombra, si limitò almeno a decretare l'altezza delle siepi, concedendola sino a metri 1,50 (3) misura appieno bastevole.

[3] Valutazione de' disvantaggi.

1156. Lo abusare una pratica non ne dimostra la sconvenienza. Ora la piupparte de' noverati disvantaggi (§ 1154) procedono dalle *chiusure*, unicamente perchè mal fatte, e peggio tenute: gli altri non son gravi sì da non

(1) *Système de culture* de M. MECHÉ. Journ. d'Agric. prat., 3 Série, Tome VI, pag. 6.

(2) CARLIER. Journ. de phys. Mars. 1784; citato dal GASPARI.

(3) DOMESLE. Ann. de Rev. Tom. VIII, pag. 293.

compensarsi ad esuberanza dalle migliori condizjoni del ricinto luogo sull'indifeso. Ma una risposta a ciascuno:

1. *Lo spazio occupato*: oltrechè minimo nelle siepi ben governate, risponde il provento al § 1151 avvertito.

2. *L'umidità protratta*: pe' terreni secchi e caldi vuolsi avere in conto d'utilità (§ 1150): pegli umidosi vien meno il difetto purchè la siepe non soverchi cintura d'uomo in altezza.

3. *Lo ammassarsi delle nevi*: se lo produce da un lato, lo ripara dall'altro: se la neve persiste al nord della siepe, al sud si squaglia più celere.

4. *Le mal'erbe favorite*: per chi nè la siepe, nè l'attiguo terreno rinetta e coltiva.

5. *Rifugio a nocivi animali*: ove la siepe incolta, nè mai diserbata, attesta l'infingardaggine del lavoratore.

6. *Impacciamento all'aratro*: non gravissimo dove i solchi paralleli alla siepe; ove ad essa più o meno perpendicolari, la capezzagna dovrà sempre lavorarsi pel verso della siepe medesima: e dirò parole del GASPARI: doversi rimarcare che sugli orli de' campi aperti, dove le piante *aerate* e meno disagiate dovrebbero essere le più belle, d'ordinario veggonsi più meschine..... invece più vegete a piè delle siepi, sia pel riparo che ne traggono, sia soprattutto pel terriccio prodotto dalle foglie raunate dai venti al loro piede (1).

7. *Disagio alle comunicazioni*: avviene come delle case le quali d'ordinario hanno una sola porta d'ingresso: d'altronde per solito le proprietà sono spartite da fossi con qualche ponte cui è limitato il passaggio.

8. *Il ristagno dell'acqua*; accadrà solo se i fossi manchino di esito, lo che non può imputarsi alle siepi.

9. *L'aduggiamento*; colle siepi ben allevate, e di piante a foglie caduche riducesi ad effetto pressochè impercettibile.

10. *Persistenza di nebbie e di guazze*; favorevole ai pascoli e prati, può esser nocivo alle biade: vuolsene dedurre che in luoghi umidi e caliginosi il coltivatore dee regolar la siepe, quanto può, meno folta e poco elevata.

1157. Il terreno assiepato a dovere non soffrirà dunque gl'inconvenienti accennati, salvo alcuno, ma inosservabile dove non si trascuri la scelta e la coltivazione sì della siepe, che del terreno adiacente. Talvolta poi per necessità di ottenere proteggimento dalle siepi contro l'eventualità ricordata nel § 1146, sarà, non che incolpevole, vantaggiosa la siepe alta e folta, quantunque s'incolga in taluno de' notati inconvenienti. Al criterio del coltivatore spetta il discernere a seconda delle circostanze locali; soprattutto il non procedere, come dissi, dall'usare allo abusare. Il seguente esempio il dimostri.

1158. Tra i metodi riprovevoli, riporrai cotesto praticato ne' dintorni di RENNES in FRANCIA. Oltrechè la proprietà vi è molto divisa, ciascun appezzamento chiudesi lungo tutto il perimetro. E con qual mezzo? Sacrificano una striscia larga due o tre metri, togliendone la terra a profondità decrescente da 50 centimetri sino a 0, dove di conserva col proprietario adiacente

(1) GASPARI. Cours cit., PARIS 1847, Tom. III, pag. 517.

con quella terra elevano una specie d'argine, alto metri 1,30, largo circa 1 metro alla base, e 0,50 nella sommità. Sul qual muro di terra ben mazzapicchiato e ben mazzerangato, seminano ghiande. Qualsiasi appezzamento, ancorchè piccolissimo, rimane quindi accerchiato, e da ogni parte; di guisa che, sia per la difficoltà di lavorare, sia per l'ombra delle querce, a tanto ascende il terreno che all'intorno resta incolto e non produttivo da potersi nello insieme calcolare dal DELBET ad un quarto dell'estensione coltivata (1). Allegano la difesa dai venti della costa, attribuendola a quella piantagione di querce. Ragione sufficiente quando i possedimenti erano estesissimi; la quale indusse ad usare saviamente del riparo delle piantagioni, di poi coll'avvenuta indefinita divisione de' possessi, per forza d'abitudine coll'eccessiva moltiplicazione, abusate.

1159. Conchiuderò sì dal precedente esempio, quanto dall'osservazione fatta alla sentenza del MACHU (§ 1153), la quistione risolversi appieno in favore delle *siepi* (e in generale delle *chiusure*) quante volte sieno formate e mantenute regolarmente: in ispecie alte e folte non più che 'l dovere, nè meno.

Art. II. Condizioni osservabili nello assiepare.

1160. Le chiusure si fanno di più modi, compresi dai pratici in due generi principali; le *chiusure morte* e le *vive*. Le *morte* non valgon l'altre, perciocchè col tempo, a mano a mano degradano e riduconsi a nulla; le *vive* all'opposto ben allevate, e a regola mantenute, anzichè deperire, invigoriscono. Tuttavia ragion vuole anco un cenno di quelle; poscia dell'altre, senza toccare però della loro coltivazione che al XXIII LIBRO s'addice.

[1] Delle chiusure morte.

1161. Se tra le chiusure noterai in LOMBARDIA le siepi di gelsi d'onde ricco provento di foglia pe' bachi da seta: ■ quelle d'aranci in s. DOMINGO, che colle spine difendono i canneti saccariferi dall'invasione degli animali: nol son meno tuttavia l'ampie fosse con che il coltivatore FIAMMINGO riuscì a sottrarre le sue terre dal vano pascolo: o le palicciate unite con traverse lunghe 4 a 5 metri, di che l'Inglese forma recinti per abbandonarvi le bestie a pastura senz'uopo di custodirle. E che diresti veggendo un ampio Tenimento, contare qualche chilometro di confine, e tutto ricinto da non discontinua cancellata di ferro? Inimmaginabile ■ nondimeno incontrovertibile, perciocchè fatto reale; veduto ed ammirato in INGHILTERRA da chi non avea certo traveggole.

1162. Cancellate di ferro son chiusure da Cresi. In buon'ora; ma non vedesti mai ne' dintorni della bella FIRENZE, quanti chilometri di cinta lungo strade e viottoli son costrutti di muro? Forsechè ritieni minore la spesa di cotesto, anzichè della cancellata, colà dove han sì tenue prezzo il ferro e carbone? L'Inglese adunque che può, fa opera più di saggio economo spendendo nella inferriata, che non gli altri colle palicciate e traverse dianzi descritte. Anzi,

(1) DELBET. *De la petite culture en BRETAGNE.*

ponendo mente quanto i muri isolati sieno cadevoli, calcolando l'aduggiamento ed ostacolo alla ventilazione ch'essi arrecano ogni volta che non servano appositamente contro il ventare o a proteggimento di costiere, tengo doversi preferire da chi ha voglie e mezzi da ciò, piuttosto le cancellate, che direi quasi *giardinesche*, anzichè le severe muraglie, chiusure più presto cimiteriali.

1165. De' **muri** adunque non son pago gran fatto. A ricinto di cortili, di orti, di giardini, è necessità comportevole per riguardarsi da insidie d'uomini e d'animali. Qual chiusura di campi, costano a fabbricarli: poi il mantenerli: infine presto o tardi il rifarli. Taluni propongono il risparmio della calce: ma per costruirli a guisa di *muricci*, occorrono di doppia grossezza; quindi doppio importo di pietre e fattura, e soverchiato il dispendio della calce. Il *muriccio* e muro a secco, vuolsi lodare dove, come dissi altra volta (LIBRO XIII, § 121), serve per collocar pietre raccolte a fine di liberarne il terreno, quando cioè se ne faccia lo *spietramento*.

1164. I **rilevati** costrutti a modo di *muri di terra*, o vuoi di argilla impastata, pigiata e compressa entro forme, durano breve tempo, comechè se ne rinnovi di spesso l'arricciato. Però se ruinano, rifannosi con qualche compenso; perchè l'argilla ricavata nella demolizione s'adopera per ammendamento, in ispecie ove que' muri furon presso e a contatto di stalle, concimaie o altri posti d'onde assorbissero sostanze fertilizzanti.

1165. **Parapetti di terra** proprio a guisa delle *coperte* che nelle fortificazioni si fanno sull'esterno del ramparo, quasi allo incirca nel modo descritto al § 1158, si usarono sovente nella GERMANIA in altri tempi. Ma se si pon mente allo spazio di 5 a 11 metri che cogli attigui fossi occupano in larghezza, si rimandano chiusure di questa fatta piuttosto a tutela di parchi signorili, che di prati e campi arativi.

1166. Le **siepi morte** erigonsi a tutrici delle giovani *siepi vive*, e il farò chiaro a suo tempo. Volendo servirsene per chiusura, primamente riduconsi quasi tutte le foggie più comuni a palicciate con ingraticolato; ovvero a più o meno regolari ammandorlati. Di quelle più ordinarie e più semplici, offrono saggio le figure 199, 200 e 201; come d'altre a soli pali ben confitti, serrati alla cima con ritorte di vimini o meglio di fili di

Fig. 199.

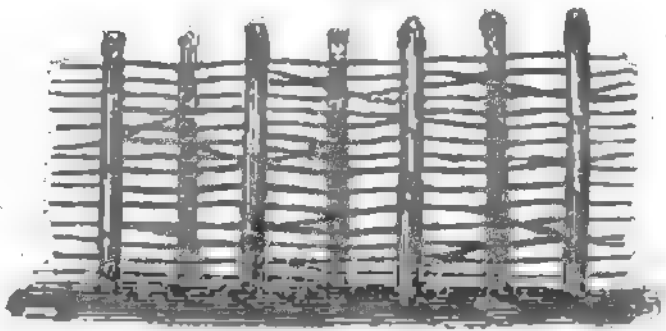


Fig. 200.

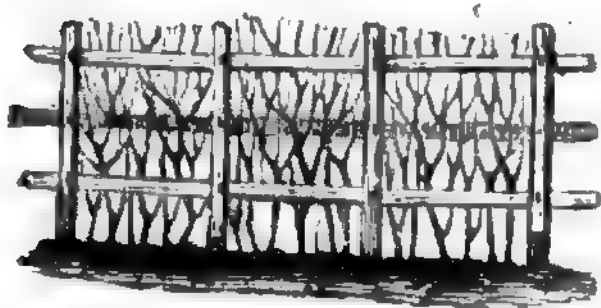
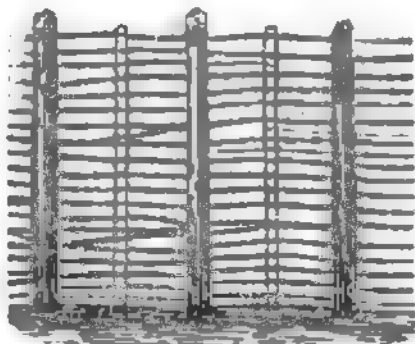


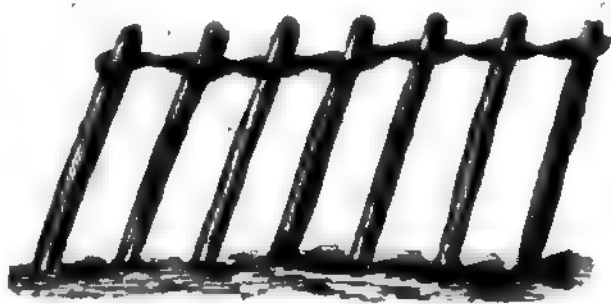
Fig. 201.



ferro, dà esempio la fig. 202. Nè m'intratterò su non poche altre forme, per-

ciocchè meglio appropriate ad uso di barriere e cancellate da ville e giardini; e quantunque dispendiose, non appieno servibili all'uopo di chiusura, facilmente accavalciandosi dai predatori.

Fig. 202.



1167. L'altre chiusure di legname constano di palicciate fatte con pezzi di legno, spaccati per lo lungo, più o meno riquadrati e regolari, collegati da traverse chiodate, o assicurate con vimini. Talora si compongono con intrecciamento, oppure si connettono a ingraticolato simmetrico. E chi ne fa mandorlati con regoli uniformi congiunti ad X, onde i vani appunto risultano in figura di rombo, ben chiodati e verniciati. Lavori tutti poco lodevoli perchè si logorano di breve; nè a bastante saldi contro il bestiame, nè di guarentigia sufficiente da' facidanni.

1168. Ampie fosse usano infine taluni paesi, nè so quanto provvidamente. O le sponde loro hanno da impedire il passo ad uomini ed animali, o saranno ripide sì da non produrre erbe, da sgrottare o richiedere ingraticolati, e simili dispendiose riparazioni. O per trarne erbe, e perchè non iscoscendano, si faranno scarpe con lieve inclinazione, ed allora il transito riuscirà per tutti agevole, e la chiusura illusoria.

Da ultimo, rinvengo descritti fossati con argini rafforzati da rivestimenti di muro. Non saprei consigliarne agli agronomi; cotesto gli è bastionare da signorotti del medio evo.

[2] Siepi, o chiusure vive.

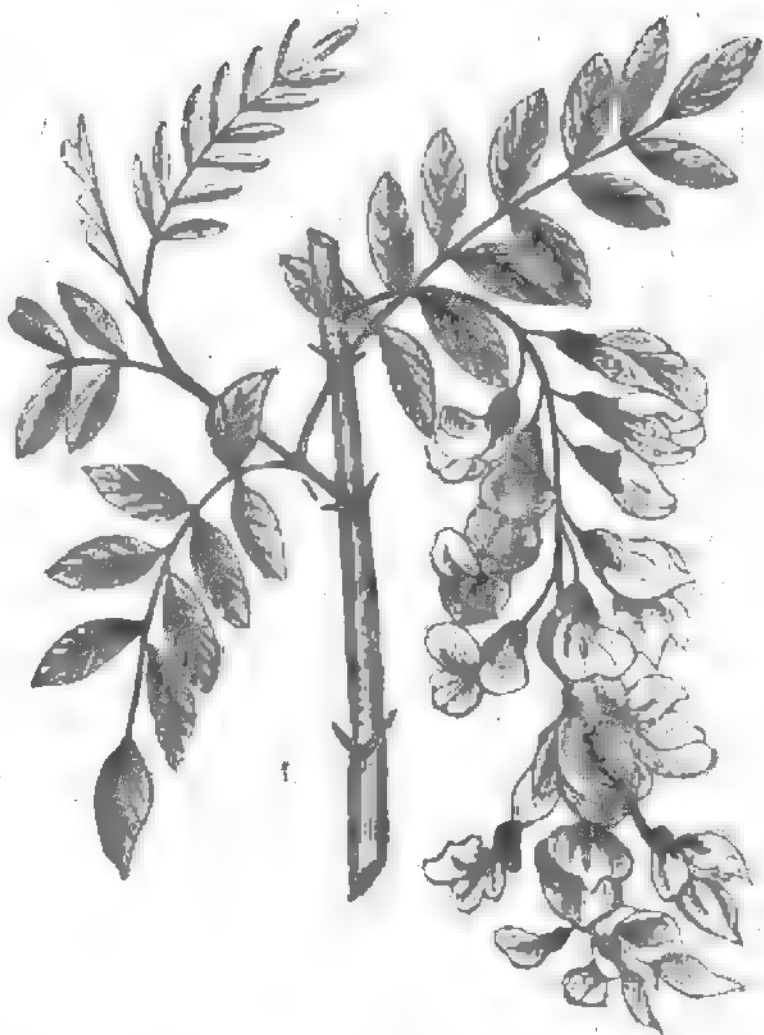
1169. La miglior chiusura è la siepe viva. Calcolate col GASPARI lo spazio occupato, e la siepe viva secondo lui non ne compensa la perdita. Conclossiachè o la *tosate* annualmente, e ne ricavate frustoli da nulla: o la *sgarettate* ogni cinque o sei anni, e perdetevi per due o tre anni i servigi attesi dalla *chiusura*. Le siepi di molti luoghi d'ITALIA dimostrano l'esagerazione dell'enunciato dilemma. Ma in questo luogo anticiperei senza frutto una discussione dipendente dalla maniera di formare e coltivare le siepi, argomento speciale del XXIII LIBRO (1). Inoltre, al governo delle siepi si procede di tre guise, e sono: col *tosare*, *potare*, o *sgarettare*: operazioni le quali deono eseguirsi in tempi e modi determinati anco dalla natura dello *avvicendamento* delle colture ordinarie. Altro riflesso che giustifica il rimandarne più innanzi la trattazione: però non mi scioglie da qualche ulterior generico avvisamento.

1170. Delle molte specie di piante da siepi compete la indicazione a quel XXIII LIBRO: ma noterò che l'AMERICANO del Nord preferisce il *cactus opuntia*; l'INGLESE in varie contee lo *spino bianco* (*Crataegus oxyacantha*)

(1) Non dee recar meraviglia se di questo modo vengo a trattar delle siepi in due luoghi. Lo stesso accadde a Filippo RE, ch'ebbe a parlare della loro convenienza nel CAP. XII del II LIBRO, poscia della loro coltivazione nel CAP. VII del LIB. VII.

prediletto ab antico in ITALIA, dove però, in ispecie nell'EMILIA, è pure meritamente in favore lo spino cervino ossia *rharnus paliurus* dei Botanici. Furono in gran voga la *gledizia* (*gleditschia triachantos*) e più la *robinia* o *fals' acacia* (*robinia pseudocacia*, fig. 205): ma presto i coltivatori ebbero a scontentarsene per l'eccessivo loro sviluppo, per lo invadere i campi con intemperanza di radici e polloni. L'adottarle è incolpevole solo per casi eccezionali. Ad esempio nel paese tra PRESBURG ed UNGARISCH-ALDENBURG, grandi appezzamenti vengono cinti da elevate siepi di *robinia* a fine di attenuare la violenza de' venti, gagliardissimi in cotale pianure interamente prive di boschi e di piantagioni. Quivi adunque le *robinie* sono da assolvere quanto le querce de' BRETONI (§ 1158). Nè solo incolpabili,

Fig. 205.



ma lodevoli le stimo per cintura di boschi. Distingua pertanto l'agronomo le siepi, e vi applichi il genere di piante più convenevole, secondo il fine cui le destina, che sarà di *chiusura*, di *riparo*, o di *rendita*.

1171. La siepe di chiusura or serve a *campi*, or a *prati*, or a *boscaglie*; comprendendo nel primo caso orti, giardini, vivai, ecc.

La *siepe del campo* si pianta con molta esattezza, perchè stabilisce la traccia dei confini (§ 1152). Si componga di piante spinose, ricche di rami anco presso terra, ma non di radici che s'allarghino, e serpeggiando invadano il suolo coltivo. Laonde proscrivansi la *robinia*, il *pruno*, la *gledizia*, l'*alaterno*, il *crepino*, ecc.

La *siepe del prato*, quando interna, unicamente destinata per difesa dal bestiame, o per custodirlo al pascolo entro il medesimo, può farsi di piante senza spine, purchè di fogliante rifiutato dalle bestie.

La *siepe del bosco* tanto serve per carcerarvi entro armenti o greggi pascolanti, affinchè non si perdano, e non corrano a danno di limitrofi terreni, quanto per escludere gli stessi animali dall'entrarvi a mordere, e rovinare i teneri germogli del bosco ceduo tagliato. Per l'un fine e per l'altro ricorre appunto il caso d'impiegare le piante dianzi escluse per le siepi campestri, cioè le *false acacie*, le *gledizie* ecc.

1172. Non gradite al bestiame sieno le piante di cui componesi la siepe destinata a semplice barriera onde proteggere il campo dalle di lui offese. Dove nel terreno o nell'attiguo fosso domina frescura e umidore, prospera

molto l'ontano (*Alnus communis*) di cui mostra un ramoscello la fig. 204. Il *carpine* (*carpinus betulus*) alquanto simile all'olmo col suo fogliame (fig. 205) che punto le bestie non curano, e potrei citarne tanti altri. Ma che fare di vegetabili soltanto buoni da fuoco, e spesso troppo ghiotti del terreno circostante, come l'*ailanto* (*Ailanthus glandulosa*, fig. 206) d'altronde fetido? Qui la penna trascorre, e seguitando entrerei nel campo serbato al LIBRO d'ALBERICOLTURA.

1173. Le siepi di riparo, indispensabili nelle contrade che incessanti e gagliardi venti travagliano, richiamano pure l'impiego di piante robuste elevate e amanti di crescere le une prossime all'altre. N'ho già esposto qualche esempio, e

Fig. 204.



Fig. 205.

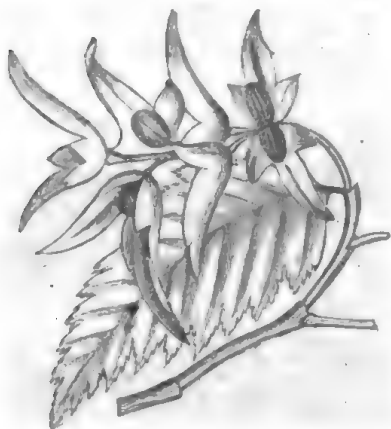


Fig. 206.



d'altronde non piantandosi per iscopo di *chiusura*, mi limiterò ad avvertire che il DOMBASLE dichiara, i campi chiusi da piantagioni e siepi elevate, avvegnachè dotati per ciò di più dolce temperatura, meno produttivi e meno apprezzati degli aperti. Per converso affermare il GASPARIN riconoscersi dagli agricoltori della BRETTAGNA e della PROVENZA il riparo delle siepi vantaggiosissimo alle loro colture.

1174. Le siepi da rendita infine, sorton esse pure dal subbietto presente in quanto s'intendano coltivate senza scopo di *chiusura*. Una siepe infatti di

gelsi, di luppoli, di lamponi, di ribes, riuscirebbe come un anguillare di vite, anzichè ostacolo, richiamo a bestie, a ladroncelli. Di coteste siepi e spalliere sarà dunque più acconcio discorso altra volta, insieme colle piante di cui si compongono. Nè per questo il saggio economo planterà siepi che non rendano. Nelle campestri, ricaverà solo sterpaglie da forno; nelle altre da riparo, potrà ricoglier inoltre foglia ottima da foraggio: da tutte poi, sapendo rastiarvi al piede ogni terzo o quarto anno, raccorrà copioso e pingue materiale da terriciato.

[3] Barriere, cancelli, o passaggi.

1175. Qualunque chiusura è discontinua onde servire all'ingresso d'uomini, bestie, carri, attrezzi ecc. Ove il passaggio vuolsi libero all'uomo ed interdetto soltanto agli animali, veicoli ecc. si adopera l'*arganello*, notissimo, e memorato dalla figura 207; ovvero con pali o traverse si compongono gli artificiosi accessi egualmente pur noti o comprendibili colle figure 208 e 209. Pel passaggio compiuto di veicoli ecc. servono cancelli o barriere di tante fogge che lungo sarebbe descrivere e di cui le più utili, vale a dire le più robuste, ed economiche, verranno descritte nel Libro XXIX dedicato alla RURALE ARCHITETTURA.

Fig. 207.

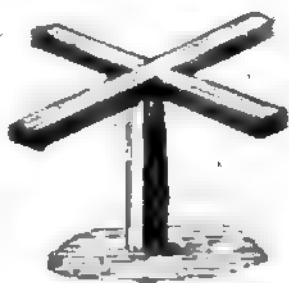


Fig. 208.

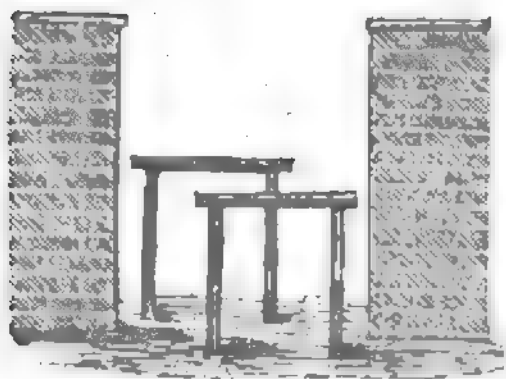
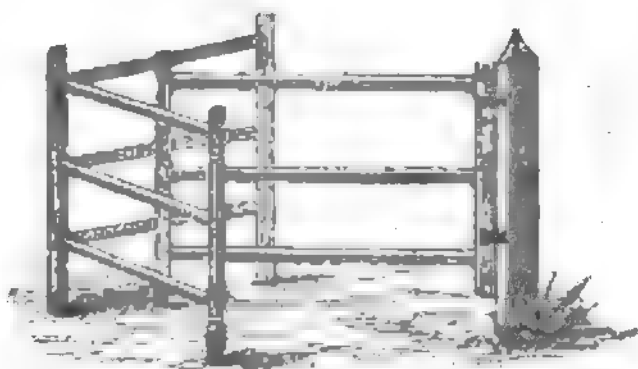


Fig. 209.



[4] Riflesso economico.

1176. Dell'annua rendita delle chiusure vive, reputo aver detto a bastanza. Il valor capitale rispondente alle medesime non dee torsi per nonnulla dal savio economo. Podere cinto, assiepatò, val sempre più di quello lasciato allo aperto. La chiusura ben tenuta è l'esterno avviso, per così dire, del podere ben coltivato, ed in pratica la siepe mal governata accusa e dichiara dappoco e infedele il mezzaiuolo. Il fatto poi dimostra ogni giorno, valere e pagarsi sempre più, a pari circostanze, il podere chiuso che non l'aperto. Ed il chiuderlo non importa veramente gran dispendio, calcolandosi la piantagione della siepe viva e la sua coltivazione durante tre anni, compresa la siepe morta per garantire l'allevamento, a circa Lire 1 il metro di lunghezza. Chi ha terreni limitrofi a strade frequentate (il so per prova) se non ista di guardia del continuo, non vedrà soltanto furbesche mani attentare a foraggi, a biade, a pannoc-

chie di mais, e più ad uve, legna ecc., ma ghiotti e curiosi voler fare assaggio d'ogni fatta di frutti, di rape, di fave ecc. E quando bene il campo sembra nella stagione invernale privo d'ogni esca all'altrui cupidigia, se la strada sia molle e fangosa, vedi il viandante, della semita o della porca far pubblico sen-
 liero, talora ancorchè grano vi germogli o verdeggi. Minuti danni ma repli-
 cati e incessanti che deono far calcolare nel valore della chiusura non tanto il
 diretto suo provento di legna ecc. quanto l'importo altr'altro maggiore di quanto
 viene dalla medesima guarentito. Onde a ragione Oliviero DE SERRES ebbe a
 dire, tanto comandare la ragione di chiudere le terre, quanto di coltivarle (1).

CAPITOLO IX.

COSTRUZIONI RURALI.

SOMMARIO. — ART. I. Quistione preliminare. — ART. II. Proporzionalità delle costru-
 zioni colla estensione del terreno. — ART. III. Collocazione ed altre emergenze
 notabili nelle costruzioni.

1177. Le fabbriche rusticali non comprendono soltanto l'abitazione degli agricoltori, quelle degli animali d'ogni fatta, ma i locali necessari per la riposizione, conservazione e preparazione degli agricoli *prodotti*. Inoltre oc-
 corrono altre specie di costrutture più o meno essenziali a norma de' diversi
 generi di coltivazione: ad esempio (senza parlare de' pozzi, forni ecc.) maceri,
 aie selciate, porticali, ponti di varie dimensioni, edifici per trebbiatori ecc.
 D'onde mosse il titolo a questo CAPITOLO, piuttosto in genere di *costruzioni*,
 che di *fabbriche rusticali*. Nè ho mente ora d'entrare nel subbietto pertinente
 al XXIX LIBRO, cioè nel tema della RURALE ARCHITETTURA; ma soltanto
 nella considerazione generica delle *costruzioni rustiche*, nel particolare
 rispetto della compiuta formazione del podere. E mi spiego.

1178. Formato il podere sino al punto cui sono pervenuto, ridotto
 cioè il terreno *coltivabile e produttivo*, la mercè degli ammendamenti fin qui
 discorsi, è tuttora un pezzo di terra che manca del più essenziale provvedimento.
 Il lavoratore per coltivarlo, gli animali per lavorarlo e concimarlo, i frutti che
 si raccoglieranno, le sementi, i foraggi che s'hanno a conservare, esigono inel-
 lottabilmente edifici pe' quali, ove manchino nel podere, sarà mestieri pagare
 un'annua corresponsione. La quale non di rado importerebbe forse meno del
 frutto rispondente al capitale occorrente per eseguire l'accennate *costruzioni*.
 Se non che dimostra l'esperienza di tutti i tempi e di tutti i luoghi, non ris-
 scire grave la mancanza delle medesime tanto per la detta quota di fitto, quanto

(1) il semble que la raison veuille de clore les pièces, autant que de les cultiver.
 O. DE SERRES, Théat. d'Agric. Lieu Sixième, Chap. XXX.

per innumerevoli disagii, inconvenienti, e reali perdite cui si soggiace senza scampo, coltivando terreni sforniti delle costruzioni convenevoli.

1179. L'Architettura rurale rinsegnerà (Libro XXIX) le norme per dirigere, vegliare e compiere l'esecuzione delle varie fatta di costruzioni. Col-l'offerire ragguagli delle spese, e del valore delle medesime, ammaestrerà l'e-conomo a starsi contento delle sole fabbriche essenziali; a non largheggiare troppo, in ispecie per servizio di terreni mediocrementemente feraci; a trascegliere le distribuzioni e capacità congruenti. Lasciando dunque a quel Libro l'investiga-zioni pratiche circa l'abitazioni del possidente, del fittaiuolo, dell'agente, del mezzadro, de' lavoratori a salario, bifolchi, boari, cavallari; e così del cacciaio, del prataiuolo, del capo-lavorante ec.; intorno alle scuderie, bovili, ovili, porcili, pollai ecc.; intorno ai porticali, tettoie, fenili, granai, bigattiere, cantine, ghiac-ciaie, concimaie, ecc., ora vuolsi toccare:

1° della questione preliminare sulla convenienza delle costruzioni;

2° della *proporzionalità* loro coll' estensione ed altre condizioni del terreno;

3° della *collocazione* degli edifici, della loro maggiore o minore impor-tanza e d'altre generiche emergenze.

Art. I. *Questione preliminare.*

1180. Il riparare uomini, animali e prodotti dalle intemperanze atmosferiche, è necessità incontrovertibile. Da quasi tutti gli antichi scrittori nè manco si pone in dubbio, e con ogni studio raccomandano la scelta del luogo dove fabbricare. Il vecchio proverbio ricordato dal Rn, *la buona casa fa il buon villano*, dimostra non solo l'uopo in genere d'un ricovero qualsiasi, ma l'utilità di averlo così ben costruito da contentare il lavoratore. Stando al fatto attuale, queste abitazioni, e intendonsi comprese le stalle, tettoie, ecc., si tro-vano in tre diverse relazioni coi terreni che ne dipendono:

1° Ciascun podere contiene gli edifici occorrevoli alla famiglia del lavoratore;

2° Estesi poderi hanno un solo edificio capace d'alcune famiglie, ma non di tutti i lavoratori necessari;

3° Terreni sparsi e poco estesi sono coltivati da lavoratori dimoranti in villaggi, castelli, ecc., fuori de' terreni medesimi.

Si notino eziandio molti poderi discosti dalle fabbriche le quali si trovano tutte riunite, formando piccoli centri di popolazioni rurali.

1181. Il problema gravissimo da risolvere, non contempla ciò che esiste; si bene quanto convenga fare, pel supposito di terreno che dallo stato selvaggio o incoltivabile venga, cogli ammendamenti discorsi in questi tre Libri (XII, XIII e XIV), sostanzialmente ridotto a coltivabile e produttivo. Se per caso alcuno possenga ad esempio un fondo di 30, 40 o più ettari, corredato di edi-ficii in qualche villaggio, comechè distanti, io noi consiglierò certo a venderli

per forse meschinissimo prezzo, sobbarcandosi poi al grave dispendio di fabbricarsene sul fondo medesimo. Io limito la questione a due casi speciali, e per meglio chiarirla, e perchè l'economista ne deduca le applicazioni convenevoli: io m'attengo a queste due sole ricerche:

1° Supposito. Ammendato e sistemato a dovere un appezzamento di terreno di ragguardevole estensione, è indispensabile o almeno utilissimo corredarlo de' fabbricati opportuni, ovvero provvedere altrimenti?

2° Supposito. Un ampio podere, un tenimento dotato di rusticali edifici cogli ammendamenti indicati consegue tale aumento di produzione, sia di foraggi, sia di cereali ecc. da rendersi insufficiente quel fabbricato; convien egli piuttosto ampliarlo ovvero costruirne altro di sussidio in situazione vantaggiosa nello stesso podere?

[4] Considerazioni d'economia generale.

1182. Una quistione sociale spettabilissima entra in campo a rispondere alle due premesse ricerche. Senza riandare gli studii agronomici pertinenti al LIB. VIII, la instabilità delle *proprietà* costituisce un fatto ogni giorno sempre più manifesto, gravissimo. In ispecie dove la legge statuisce l'eguaglianza tra maschi e femmine ne' diritti di successione, la divisione de' possessi raggiunge proporzioni tali, che alcuni scrittori francesi ne impaurano, giudicando che la buona coltivazione con quell'eccessivo frastagliamento non rimanga tra brevi anni impossibile.

1185. Il mondo procede e le grandi *proprietà* se ne vanno; prima si spezzano, per dividersi poscia anco maggiormente, e come le feudali rocche cui molte in origine soggiaceano, cadere in frantumi. D'altra parte la popolazione cresce, l'agricoltura procede essa pure, addoppia gli animali e i *prodotti* della terra; quindi necessario aumento di costruzioni che agli uni e agli altri porgan ricovero. Infine il tempo diviene ogni giorno il più prezioso fattore economico; e dove lavoratori, animali, *prodotti* e letami hanno ricetto in edifici troppo discosti dal campo, ne avvien sciupo incessante, consumando in travagliosi andirivieni ore e fatiche tolte al lavoro produttivo. Il problema adunque sotto considerazione d'economia generale, trova la sua risoluzione in questo dettato: procedendo il mondo in popolazione e ricchezza, dee procedere del pari il numero de' possessi, e delle *costruzioni* rurali. Ecco numeri che il dimostrano. La LOMBARDIA contava (1)

	NEL 1836	NEL 1850
POPOLAZIONE	2471634	2725815
Ditte possidenti	385826	457723

La popolazione adunque in quel periodo crebbe del 10,20 per cento; ma il numero de' possessi crebbe anche più, cioè l'11,42 per cento.

1184. La *divisione del suolo* in temperata misura (cioè in tal grado da non rendere impossibile la coltivazione voluta dai principii dell'Agricoltura ra-

(1) JACINI. *La Prop. Fondiaria in LOMBARDIA*. MILANO 1854.

zionale) col distribuire a gran numero d'uomini la *proprietà*, è il migliore elemento di pubblica moralità e ricchezza. La produzione rurale s'addoppia, dove il coltivatore è lo stesso *proprietario*. Gual però se la divisione proceda troppo oltre. Muore il padre di 5 figliuoli: egli possedeva 20 ettari di terreno comprendenti la sua casa, stalla, pozzo, forno, corte, prato, boschetto, vigna, canapaio, orto e verziere. Se ne vogliono ricavare 5 pezzi di casa, 5 frammenti di stalla, e via dicendo; ma qual coltivazione si potrà esercitare, spartendo in 5 la corte, il prato, la vigna ecc.? è più possibile un avvicendamento? è più possibile tenere animali da latte o da allievi, se invece di due paia di bovi aratorii, ne occorranno 10 paia? Cinque pentole dovranno bollire anzichè una; cinque camini venire accesi invece di quell'unico che tutti li riscaldava. Il boschetto producea fascine a sufficienza per la famiglia, e inoltre qualche carrata da vendere: sparirà questa piccola rendita, subentrerà un dispendio pel combustibile insufficiente a 5 famiglie.

1185. Riterro per dimostrato (a dir breve) quanto riuscirà stabilito pel XV LIBRO: la migliore Agricoltura richiedere poderi non minori di 4, nè maggiori di 25 ettari, al più di 30 quando si tratta di coltivazione ordinaria: comprendersi tra i 30 e 120 allorchè s'esercita la grande coltura: non parlo di boscaglie, non di risaie ecc., e cotali estremi prefinisco quando si vuole il massimo di produzione lorda. Dove mi corre obbligo di ricordare paradossale sentenza del LIBRO VIII: cioè, il pubblico vantaggio doversi desumere dalla rendita *lorda* del terreno: il privato dalla *netta*. Mi spiego: se spendendo 20 ricavo 30, e spendendo 30 ricavo 42, nel primo caso la rendita *netta* è 10, nel secondo 12: colla maggiore spesa ho accresciuto d'un quinto il mio particolare profitto. Ma realmente il terreno, invece di 30 ha prodotto 42, cioè s'è accresciuta di due quinti la produzione effettiva del suolo; aumento tutto a vantaggio della popolazione, parte della quale ne ritrasse poi altra utilità diretta, col lavori costituenti appunto maggiore o minor porzione di quel più largo dispendio.

1186. La popolazione agricola offre inoltre argomenti incontrovertibili della utilità di ridurre a moderate estensioni i poderi coltivati. Investigando altra volta questo subbietto (1) rinvenni in 8 Distretti di due Comuni della Provincia di BOLOGNA, quali chiamerò A, B, C, D, E, F, G, H, indicando con P e Z le due Comuni cui appartengono il seguente Prospetto del numero d'individui mezzadri addetti alla coltivazione de' poderi distinti per estensione in cinque categorie;

(1) Nota intorno alcuni rapporti della popolazione agricola coll'estensione de' fondi. V. FELSINKE, Anno V, pag. 257.

1187. L'elemento della popolazione dà sempre origine a gravi, utili, numerosi riflessi. Comechè il calcolo di poche migliaia d'individui offra limitata applicazione, tuttavolta n'emergono deduzioni in favore della ristretta estensione de' poderi, tanto nel pubblico che nel privato interesse. Ora di quelle di universale rilievo.

1° Ad ogni ettaro corrisponde allo incirca un individuo. Ma ragguagliando il calcolo ad un centinaio di ettari, la popolazione rurale vi sta ripartita nelle seguenti proporzioni.

ESTENSIONE DE' PREDII	NUMERO DE' PREDII in cento Ett.	INDI- VIDUI	Medio numero			
I. Sino ad Ettari 4 . .	circa 30	165	139	124	115	109
II. Dagli Ettari 4 agli 8	• 16	115				
III. Dagli Ettari 8 ai 12	• 10	95				
IV. Dagli Ett. 12 al 16	• 7	90				
V. Sopra gli Ettari 16 .	• 5	85				

Dove, il numero 139 indica quello d'individui per cento ettari, cioè il medio termine tra i fondi di ettari 4 e quelli di 8: così il 124 dà il medio tra i fondi di 4, di 8 e di 12; e via dicendo. Noi veggiamo intanto che ne' minori poderi, un ettaro nutre più d'un individuo, mentre ne' maggiori non vi basta.

2° Se in quegli 8 Distretti tutti i poderi non oltrepassassero gli 8 ettari, corrispondendo in tal caso per 100 ettari 139 individui, quella totale estensione di 3945 ettari porgerrebbe sussistenza, non a sole 3886 persone, sì bene a 5483.

3° Ma quegli individui sotto mezzadri, percepiscono soltanto la metà delle rendite. Ne godano anzi i tre quinti, per abbondare nell'argomentazione! non ne consegue egli direttamente che gli ettari 3945 colla esistente loro distribuzione, producono l'alimento di $3886 + 2590 = 6476$ persone? laddove ridotti in fondi non maggiori di ettari 8, produrrebbero quella di 5483 lavoratori + 3655 consumatori, in tutto individui 9138; cioè due quinti più di prima?

1188. Né oltre dilungherò bastando l'ultimo riflesso per dimostrare quanto vantaggerebbero gli Stati ove l'Agricoltura fosse meno derisivamente incoraggiata. E questo subbietto delle *costruzioni*, sul rispetto dell'economia generale io volli toccare soltanto, perciocchè appunto la vera Agricoltura non consegua unico fine di giovare alla classe agiata o posseditrice cui ingegno o fortuna concesse il terreno produttivo; ma quello eziandio di curare e migliorare le sorti di chi lo coltiva, e con esso l'accrescimento in genere della produzione, a beneficio dell'intera umana famiglia. I pochi riflessi esternati conchiudono adunque sulla pubblica utilità che risponde a *costruzioni* le quali s'edifichino per soddisfare alle ricerche emergenti dai due supposti del § 1181.

[2] Considerazioni d'economia rurale privata.

1189. La **Statistica** risolverebbe infinite quistioni sia di pubblico, sia di privato interesse. Per la principale relazione, io dicea altra volta (LIBRO I, § 471) che ha colla migliore o peggiore esistenza degli uomini l'arte di produrre la loro sussistenza, ne consegue quella gravissima che è pure tra la stessa Agricoltura e la Statistica. Ma i dati statistici che si posseggono riescono troppo inesatti o insufficienti. In quest'ultimo caso trovasi il prospetto dianzi allegato al § 1186. Tuttavia, siccome l'esperienza continua ci addimostrea i piccoli predii proporzionalmente assai più produttivi de' maggiori, ne dedurrò alcun'altra conseguenza in prova del sommo vantaggio che anche al privato derivano, spezzando latifondi in minori poderi.

1190. **Deduzioni rimarchevoli** da quello specchio saranno infatti per l'agronomo,

1° Se 1000 ettari divisi in fondi non eccedenti gli 8 ettari, alimentano 1240 individui anzichè 985 (da 5945 : 5886 :: 1000 : 985) la rendita, come chiamano *domenicali*, sarà proporzionalmente maggiore ne' piccoli predii che ne' grandi :: 126 : 100; e ponghiamo, ripeto, per abbondare nell'argomentazione :: 120 : 100 ossia :: 6 : 5.

2° Se a 1000 ettari corrispondano 1240 individui, il predio verrà tanto meglio lavorato perchè la stessa estensione avrà 6 lavoratori in luogo di 5. Dal che poi la causa del maggior provento dianzi indagato.

Due singolari vantaggi s'ottengono adunque colla piccola coltivazione. Conciossiachè sebbene il secondo sembri causa del primo, tuttavolta il podere lavorato più compiutamente, non risponde solo coll'immediato accrescimento de' *prodotti*, ma migliora esso pure, ed acquista pregio ed attitudine a sempre maggiori rendite, onde cresce di valore capitale.

1191. L'**obbiezione volgare** che può affacciarsi, consiste nell'aumentare il numero de' lavoratori. Per verità se il tenimento composto di 1000 ettari diviso in 20 poderi abbia 1240 individui, di cui posso considerarne circa 400 per lavoratori, ed invece ancorchè formante un corpo solo, io ve ne impieghi altrettanti e non 300 circa, come altro fatto statistico insegna più innanzi, regge lo stesso numero d'individui, quindi pari quantità di lavoro, e conseguentemente di rendita. Ma nell'atto pratico, cotesto numero non si può tenere a dimora in un solo edificio: vi si supplisce con lavoratori a mercede, i quali non s'interessano nè al lavoro, nè al terreno, nè al suo proprietario. Inoltre appunto all'epoca delle grosse faccende, nelle quali indugiare val quanto perdere, cresce la difficoltà e il contemporaneo spendimento, per averne il numero almeno indispensabile.

1192. I varii **sistemi di coltivazione** modificano certamente gli accennati riflessi, i quali poggiano principalmente sul supposito del sistema di *mezzadria*. Ma nella *grande coltura* eziandio, presentandosi l'uno de' due casi pratici in discorso (§ 1181), tornerà sempre più vantaggioso costruire da nuovo affinchè gli edifici rusticali risultino nel centro ed a poca distanza dalle terre più lontane. Ponendo mente al fieno, alle paglie, al letame, che per inevitabile

sciupino rimangono sul lungo cammino da percorrere, oltre allo sperpero di tempo e lavoro d'uomini e d'animali, il campaiuolo diligente osservatore, ne conchiuderà che l'evitare perdite minote sì, ma continue e numerose, compensa a gran pezza il di più di spesa occorrente a costruire un edificio da nuovo, anzichè dar giunta ad altro esistente, siccome ricerca il citato II° supposito. Che se poi si calcola il disordine, i viaggi incominciati e interrotti, e tutti gli altri inconvenienti che accadono ne' tanti giorni di cattivo tempo, quando si ha da correre a coltivare terreni troppo discosti dalla dimora de' lavoratori, degli animali, degli attrezzi, delle sementi, de' letami ecc.; il pregiudizio che soffrono foraggi, biade ed altri proventi, quando in breve ora non si possono tradurre dal campo al casamento; infine quanto malconci risultino lavoranti e bestiami per la più lunga esposizione alle intemperie; non so qual pratico di buona fede possa impugnare la necessità che anco i latifondi non eccedano nella estensione, quando forniti d'unico edificio rurale.

1193. Le conseguenze dedotte dal Prospetto del § 1186 bensì soggiacciono adunque a modificazioni, secondo che trattasi di piccola, media o grande coltura; ma proporzionalmente offrono i medesimi risultati. Se i vantaggi dei fondi non superiori ad 8, o 10 ettari nel sistema di mezzadria, risultano :: 120 : 100, non dubito di affermare lo stesso pe' grandi poderi, tra quelli di 100 ettari ad esempio a petto di altri di 3, o 400. Chi possenga 500 ettari forniti di un solo casamento, anzichè di tre o quattro, salve eccezioni ben rare, incoglierà ne' seguenti disadvantages:

1° Rendita minore di un quinto o d'un sesto.

2° Maggiori scomodi, perditempi, avarie, ecc.

3° Maggior consumo d'attrezzi, veicoli, ecc., e maggior travaglio e strappazzi d'uomini ed animali.

4° Minore custodia, e preservazione da furti, abusi, servitù ecc.

5° Gravissime perdite nelle fatali emergenze di contagi, epidemie, epizootie ecc., ed altri infortuni.

6° Disvantaggio economico per la maggiore difficoltà di alienare o permutare in tutto o in parte il suo possesso.

7° Difficoltà maggiore, nell'atto di disporne, per la successione de' propri figliuoli o altri eredi.

A taluno sembrerà nondimeno più agevole, più regolare ed unissona la propria direzione, avendo a personale che stame, o generi ecc. tutto accentrato. Altri riputerà non possibili parecchi mezzi e metodi perfezionati d'Agricoltura, ad esempio la produzione del formaggio di grana, l'impiego di macchine per trebbiare ecc. Tutto ciò si opera, e meglio per avventura, quando i fondi medesimi abbiano un'estensione relativamente moderata (1).

1194. Quale adunque l'estensione convenevole? Nel Libro se-

(1) « Un fondo di 1000 pertiche metriche (ossia ettari 100) non si potrebbe utilmente dividere in due parti.... Ma esistono ancora poderi di 5 a 6000 pert. met. Ivi la divisione si potrebbe operare con vantaggio; la spesa de' nuovi caseggiati frutterebbe immediatamente. Mentre si pagava 10 lire per 1 mila pertiche, è probabile che si trovino gli aspiranti disposti a pagarne 12 per ciascuno de' due fondi di 2500 pertiche ». JACINI. *La Proprietà Fondiaria ecc. in LOMBARDIA*. MILANO 1854, pag. 216.

guente si troverà lo sviluppo più opportuno di tale ricerca. Intanto si può contare sopra tre termini medii riferibili alle tre principali forme di esercitare l'Agricoltura, relativamente alla coltivazione ordinaria, in analogia col § 1185; e cioè:

- I. *Piccola coltura*: estensione coltivata Ettari 4 a 10
- II. *Media coltura*: " " " 10 a 25, di rado a 30
- III. *Grande coltura*: " " " 30 a 120

Di questa guisa escludesi il frastagliamento eccessivo; si conservano le magnifiche coltivazioni Lombarde che richieggono il mantenimento di 80 e più vacche per la mirabile industria del formaggio di grana, e rimangono riservate le meno ordinarie circostanze delle risaie assolute, delle boscaglie ecc., come per l'opposto limite quelle degli orti, vigne ecc. Oltracciò non s'esclude che un podere a mezzadria, o una *possessione* a grande coltura, non possa corredarsi di notevole estensione di boscaglie, ovvero di valle da strame, o di pascoli incoltivabili ecc. Ch'io poi non discosti dal vero nelle accennate limitazioni, lo argomento dal numero medio esprimente l'estensione approssimativa delle proprietà in ITALIA, che unirò (per curiosità non disopportuna) con quella d'altri paesi (1).

Stati	Epoca	Numero dei Proprietarii	Rapporto alla popolazione	Estensione approssimativa delle proprietà
INGHILTERRA	1821	50,000	1 su 420 ablt.	Ettari 600
RUSSIA e POLONIA	1818	810,000	" 42 "	" 475
IMPERO-AUSTRIACO	1802	650,000	" 40 "	" 150
SPAGNA	1802	400,000	" 30 "	" 100
STATI ITALIANI . .	1825	1,541,000	" 15 "	" 25
FRANCIA	1840	4,000,000	" 9 "	" 12
OLANDA e BELGIO .	1818	600,000	" 10 "	" 10

Art. II. Proporzionalità delle costruzioni col terreno.

1195. Arduo problema determinare la proporzione tra il terreno coltivato e il casamento rurale necessario. Innanzi tratto non si questiona ora sulla convenienza di due o più edifici, anzichè d'un solo, sopra data estensione: di preferire due o più poderi ad un solo stragrande. Questa convenienza si pare già dimostrata nel precedente ARTICOLO. Si tratta di esporre qualche norma sulla proporzionalità in genere a seconda dell'estensione medesima, qualunque

(1) JACINI. *La Proprietà Fondiaria ecc.*, in LOMBARDIA: MILANO, 1854, pag. 81.

stasi o per necessità, o per volontà dell'agricoltore. Oltaccio si offre solo uno sguardo generico e limitato ai terreni d'ordinaria coltivazione: per le condizioni meno comuni di valli, risaie, orti e giardini, se n'avrà ragione quando negli speciali Libri si tratterà delle medesime.

1196. Distinguerò il subbietto in due parti, relative ciascuna alle due forme o sistemi più generali del coltivare; *piccola* e *grande* coltura, intendendo per *piccola* quella esercitata in un podere della limitata estensione capace di essere lavorata da una sola più o meno numerosa famiglia, a mezzadria, o ad altro patto qualunque. E mi fo dalla *grande*, cioè da quella necessariamente condotta, come suol dirsi, a mano del possidente, o suo agente, ovvero di fittaiuolo.

[1] Costruzioni per la grande coltura.

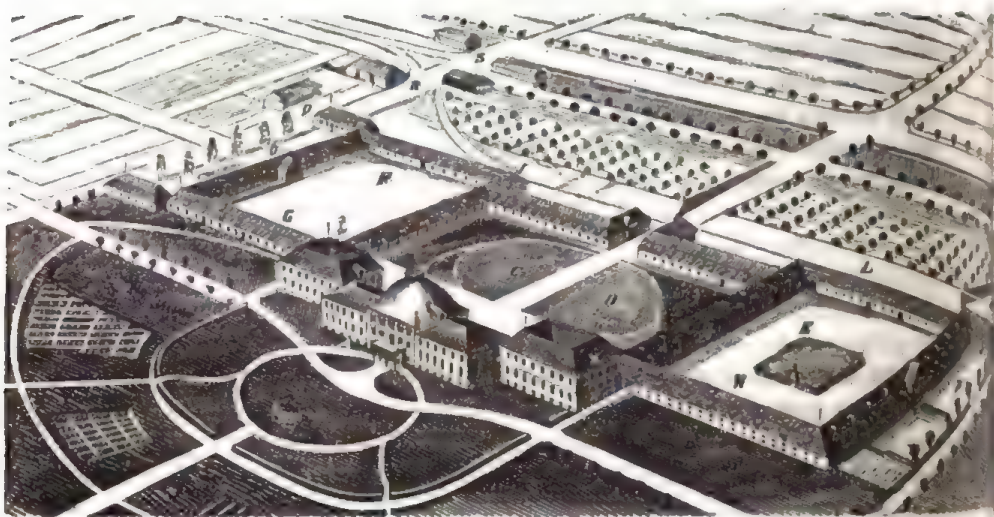
1197. Il lusso negli edifici rurali non piace ai moderni agronomi Inglesi: ritengono follia impiegare capitali troppo rilevanti in pietre e mattoni: farcene risparmio col nuovo ordigno per seccar i fieni a perfezione, coll'altro a sostegno dell'enormi biocche in cui le messi si abbarcano; oltaccio gran parte di foraggi e legnami doverai pascolare, o consumare appena maturi. Nondimeno le costruzioni dai migliori agronomi si estendono a tutti i servigi richiesti dai moderni perfezionamenti dell'Agricoltura. Negli stabilimenti più considerevoli, oltre l'abitazione del proprietario o dell'affittaiuolo, oltre vaste e numerose stalle, bovili, ovili, porcili ecc., speciali edifici comprendono la macchina a vapore col mulino da grano, col trebbiatoio, taglia-paglia, taglia-radici, trombe aspiranti ed altri ingegni mossi da quel vapore, il cui eccesso inoltre serve a riscaldare le abitazioni, qualche volta le stalle, ed a cuocere foraggi ed altri alimenti dati al bestiame. Il lusso adunque per chi vuol esercitare la perfetta coltivazione, più non consisterebbe nel numero e dimensioni de' locali e ambienti de' quali essa reclama maggior quantità ed ampiezza, ma soltanto nello sprecar danaro in superfluità, o frascherie ornamentali.

Però, cotesti ambienti e locali convien egli pe' latifondi costruirli vastissimi, ed in uno accentrati? ovvero separati, più numerosi ed assai meno ampi, ed equivalenti insieme a quel corpo unico di costruzione?

1198. La vastità o numero degli edifici in uno riuniti, che si veggono in grandi possessioni sottoposte ad un solo fabbricato, molte volte supera le otto o dieci fabbriche meno considerevoli, ma più opportune che fossero con miglior divisamento e comodità sparse nel tenimento (§ 1193). Gran parte godono i presenti quelle moli castellane in retaggio di magnificenza degli avi: chi dovesse ora costruirne, importerebbero di spesa quanto vale il tenimento cui si destinano. La fig. 210 offre il disegno del corpo di fabbriche esistente nello istituto celeberrimo di HOHENHEIM nel WURTEMBERG. Non minore, anzi molto simigliante è l'immenso casamento principale del Tenimento la MANDRIA DI CHIVASSO nel PIEMONTE. Potrei citare molte altre d'ITALIA e forse di tutte dovrei ripetere quanto asseriva il ROYER di quelle d'HOHENHEIM: « queste regali

« costruzioni sono molto più spaziose che non esigano i bisogni dell'istituto, dell'intrapresa, della foresteria ecc. » (1).

Fig. 210.



1199. Tuttavolta non ho scelto a caso cotai disegno d'**HOHENHEIM**. Certo, non si dee imitare il fasto e la grandezza di tutti quegli edifici il cui insieme compone il magnifico stabilimento, d'altronde destinato anche ad accogliere allievi, professori, officine d'attrezzi, musei ecc., ma che la sua ampiezza medesima rende perpetua dimora d'infinite schiere di sorci (2). E esso si applica unicamente alla coltivazione di 500 ettari, di cui soli 180 aratorii. Soverschia ancora rispetto al numero degli animali che sono allo incirca

10 cavalli

10 poledri

54 bovi aratorii

80 vacche, compresi i tori ed allievi

1000 pecore, compresi agnelli e montoni.

Ad onta però di questa strabbondanza di *costruzioni*, hannovi pregi particolari ch'emergeranno facilmente da quel che segue.

1200. L'**edificio o casamento ed il cortile** deono essere proporzionati tra loro. Avvegnachè troppo lussureggianti i citati casamenti sotto il rispetto economico, trovo nondimeno assai lodevole l'inchiodere più di una corte. Risparmiare quanto si può in tegole e mattoni, ma non difettare di ricinto spazio, e di più ai suoi usi appropriato e distinto. Altro lo spazio occupato

(1) ROYER. *L'Agriculture Allemande*.

(2) « Ces batiments sont infestés de rats en quantité prodigieuse: il est impossible d'entrer dans la bergerie notamment, sans en voir courir des bandes entières sur les râteliers et partout. Les murs sont littéralement criblés de trous où ils se retirent, et tous les arbres sont dévorés par eux. ROYER. *L'Agriculture Allemande*. PARIS 1847, pag. 83 ».

dall'aia, attiguo alle loggie e porticali in cui si ricettano i covoni delle biade; altro e separato quello riservato pel letamaio; altro infine quello destinato per legnaia, fascine, strami ecc. Dove occorrono grandi stalle, spaziosi ovili, oltre la corte maggiore, una separata ed erbosa riesce pressochè indispensabile per tennervi le bestie sciolte e nel frattanto che si vuota la stalla, e nelle calde epoche d'estate, sia di notte, sia di giorno nell'ore in cui il recinto venga col fabbricato protetto dal Sole: può servire ancor meglio per le pecore; talora per poledri che male si allevano stallando soverchio; qualche volta per animali in cura, o usciti novellamente del male. Laonde reputo possa offerirne esempio imitabile lo scompartimento a più corti, visibile in quel disegno d'HOFENBERG.

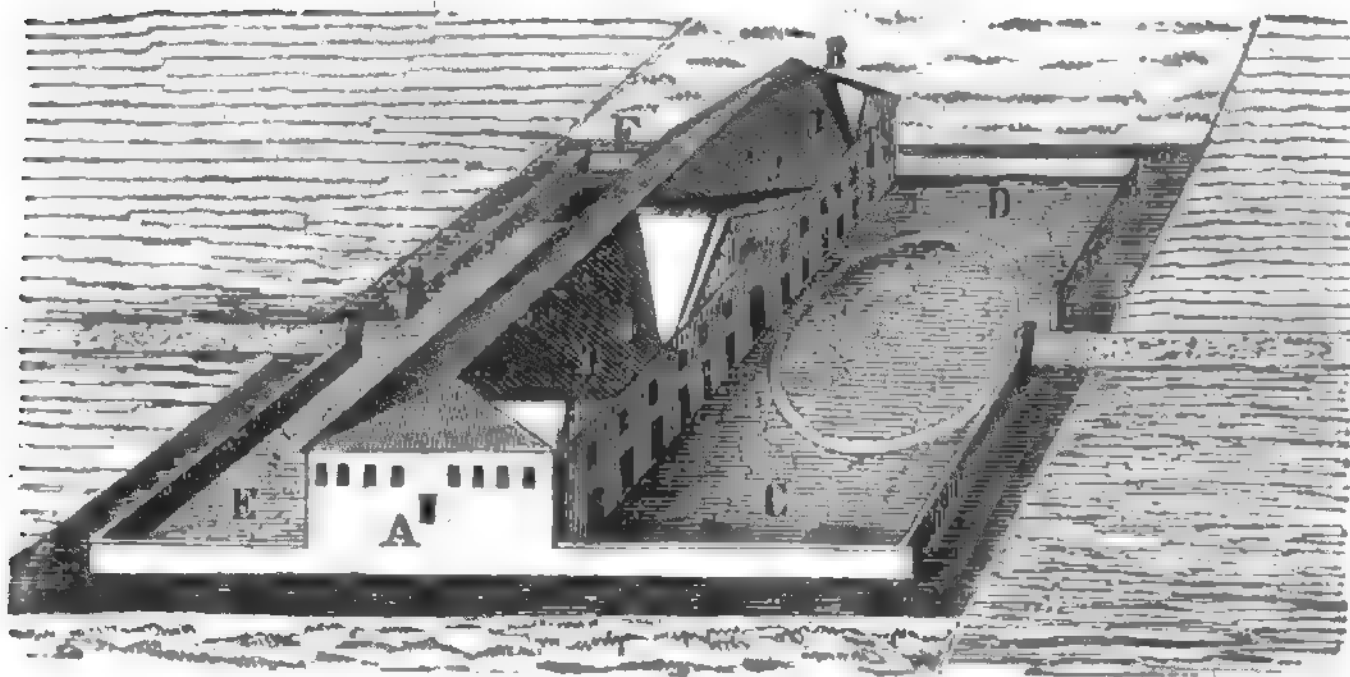
1201. La corte che unica dee servire per aia, letamaio, pagliaio, legnaia, ecc. oltre lo spazio libero per maneggio, movimento e passaggio d'attrezzi, veicoli, animali, e persone, divien presto pozzanghera infelicissima e spesso facile esca ad incendio. Le finestre dell'abitato, colla prospettiva di corte ingombra di letame e d'ogni altro sucidume, influiranno sulla salute d'uomini che il tornaconto, e più la morale, impongono di preservare da ogni causa d'infermare. Che se a taluno sembrasse troppo grave dispendio l'aumento di cinta richiesto dalle due o tre corti, rifletta col CORMER che raddoppiando la larghezza sopra data lunghezza, il muro di cinta cresce d'un settimo, ma la superficie ricinta aumenta del doppio.

1202. Le dimensioni del casamento e delle corti a mia stima sarebbero le seguenti, che col sussidio delle figure pongono in chiaro eziandio la disposizione, a norma dell'estensione ed importanza maggiore del podere o tenimento esercitato secondo il sistema della grande coltura.

I. TENIMENTO di 30 a 50 ettari.

Edificio (fig. 211) A B, lunghezza metri 32, larghezza 12. Corte mag-

Fig. 211.



giore con aia ecc., C D, lunghezza metri 32, larghezza 16. Corte minore divisibile anche in due, E F, lung. m. 32, largh. 8.

II. TENIMENTO da 50 a 100 ettari.

Edificio N° 2 (fig. 212) A B lunghezza metri 52, larghezza 10 pel possidente o agente, o fittaluolo, lavoratori, granai; G H lung. m. 32, largh. 12, per la scuderia, bovile, ovile ecc. *Corte maggiore* C D lung. m. 32, largh. 24. *Corti minori* E, F, ciascuna lunga e larga metri 16.

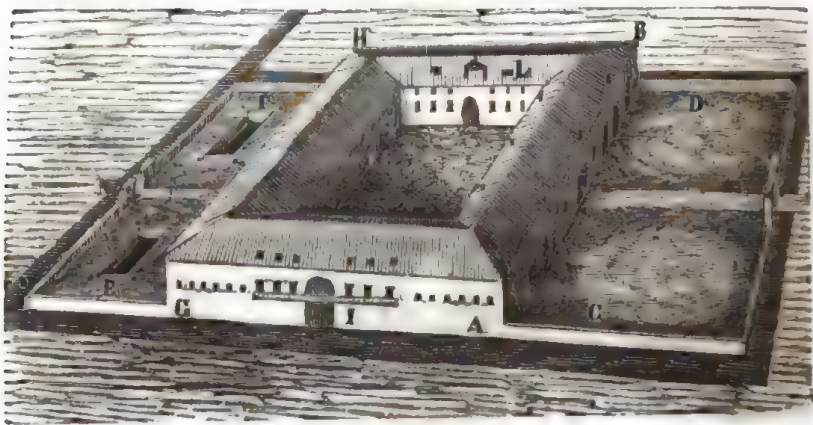
Fig. 212.



III. TENIMENTO da 100 ettari a 150.

Edificio (fig. 213) N° 1, tutto un casamento lungo m. 40 analogo ai precedenti, più due ale I ed L larghe ciascuna 9 metri, e lunghe 14. *Corte maggiore* C D lung. 40, largh. 30. *Seconda corte* M lunga m. 22, larga 14. *Due corti* E, F larghe e lunghe ciascuna m. 16 e 20.

Fig. 213.



IV. TENIMENTO di estensione oltre gli ettari 150.

Disposizione analoga a quella riportata nella fig. 210 appropriando le dimensioni (sui dati precedenti) alla maggiore estensione del terreno.

1203. Le diverse maniere di coltivare, la varia estensione de' prati, boschi, in confronto del terreno aratorio, e più la feracità maggiore o minore del suolo consiglieranno al sagace economo le modificazioni opportune onde non peccare

di sovrabbondanza, o di eccesso contrario. Avvegnachè le proposte corti sembrano occupare largo spazio, tuttavia si rifletta assegnarsi

I. pel Tenimento di 50 ettari a 70, tra *casamento* e *corte*, m. qu. 1152; appena la nona parte di un ettaro;

II. per quello di 60 a 100 ettari, il totale spazio di m. qu. 1984; meno del quinto d'ettaro;

III. per altro di 100 a 750, non più di m. qu. 5280 a 5440, circa il terzo di ettaro;

IV. per Tenimenti maggiori potrà giugnere sino a due terzi d'ettaro, ed anche all'ettaro intero.

Nel XXIX° LIBRO verrà meglio chiarita la convenienza di coteste dimensioni, in un colle modificazioni volute dalle particolari circostanze. Ad esempio, taluno con molto avvedimento in prossimanza di città popolosa, coltiverà prati per vendere il fieno di primo taglio: allora minori le stalle, minori i fenili ecc. Io volli soltanto notare dati comuni e generici, affinchè, senza pretendere alla soluzione di ciascun caso particolare, servano però di guida alla medesima (1).

1204. Per lo *abitato* propriamente detto, dovrei assegnare in questo luogo la proporzione tra gli ambienti compresi in que' *casamenti* complessi, marcati nelle precedenti figure colle lettere AB: ma cotesta indagine è pure da rimandare a quel XXIX LIBRO.

1205. L'*agiatezza* nelle *abitazioni* richiama solo da quest'ora speciale eccitamento. Se riguarda la dimora del *proprietario*, lo affeziona sempre più al terreno cui presta egli immediata assistenza; dimora desiderevole ch'è benedizione del campo, e in pari tempo frutta sempre qualche alleggiamento alla condizione del povero lavoratore. Circa agli *agenti*, i buoni rifuggono da luoghi ove non possano albergare discretamente colla loro famiglia. Rispetto all'*affittaiuolo*, il buono, sano e comodo alloggiamento influisce nella offerta dell'annua corresponsione d'affitto. Quanto infine ai *lavoratori*, non so esimermi dal riportare queste parole dell'*JACINI* sullo stato di quelli della bassa pianura Lombarda « Abbiamo dovuto spesso raccapricciare al vedere l'acqua « sorgere dai pavimenti nelle povere stanze abitate, e i coltivatori sparuti uscire « ne' campi in cerca di rane che costituiscono uno dei loro cibi più sostanziosi; « le risaie giungono fin sotto alle finestre delle case! Non è da far meraviglia « se le febbri intermittenti mietono tante vittime » (2). Il quale sconcio nasce dalla condizione d'essere cotali poderi affittati; quindi si obbietterà non convenire al fittaiuolo spendere in costruzioni su terreno non suo. Però le perdite che risultano dalle giornate perdute da lavoratori infermi, quando ricevono stipendio annuale, dovrebbero confortare gli affittaiuoli medesimi ai più essenziali restauri: torna poi sempre vantaggioso al proprietario il migliorare a sue spese le abitazioni de' lavoratori, perchè saranno richiamo de' più probi e capaci, quindi la rendita assai maggiore pel fittaiuolo, e da questo in conseguenza successive offerte di corrisposte più vantaggiose. Conchiuderò che *casa fatta e*

(1) Mi ha sempre fatto meraviglia come celebri Autori d'Architettura, il BELIBON, il CAVALIERI S. BERTOLO ecc. non abbiano esternati i loro ottimi consigli, su l'emergenze a dir vero fondamentali, tolte ad esame nel presente CAPITOLO.

(2) JACINI, *La Proprietà fondiaria* ecc., in LOMBARDIA: MILANO 1854, pag. 225.

campagna disfatta è un male: ma poco eziandio s'accordano *campagna fatta e casa disfatta*.

1206. Logge e porticali offrano la maggiore *contenenza* possibile. Ma che uopo, esclameranno alcuni anglomaniaci (1196), di *porticati*, quando con appositi congegni di ferro fuso si costruiscono oggi *biche* e *barche* colla massima economia? Prima di tutto, siami concesso di ripetere quanto scrissi altra volta. « I rustici portici sembrano far mostra d'alquanto lusso nelle nostre rurali edificazioni (nel Bolognese), ma io li tengo per dispendio assai modico e convenevole.... Molte maniere s'insegnano per comporre biche e mucchi di fieni, paglie, strami allo scoperto, ove mancano portici. Se però si osservino cotali biche quando si comincia a torne qualche porzione, quantunque appena intatte ti appaiano al di fuori, non di rado disvelano trapelamenti di pioggia o di neve onde parte di esse è guasta, imporrata. Dalla bica alla stalla havvi sempre qualche distanza, e ne vedi il terreno ingombro costantemente di foraggio o strame sparso nel trasporto, che rimanendo disperso imporrisce ed infracida. Non è forse gran male per lo strame, ma per fieno, paglie, e stoppie, è tutt'altra faccenda. Quando si pensa alla comodità di poter usare del *taglia-paglia*, del mescerla col minuto fieno, del preparare insomma acconciamente l'alimento al bestiame, è ben facile il conoscere la differenza dell'averlo in loggia o nell'annesso porticale, anzichè fuori... Il sin qui detto è di lieve momento in confronto del servizio dai portici arrecato pel bisogno della canapa..... Arroge la comodità di tradurre al coperto qualche carro di biade o di fieno per subitaneo imperversare di pioggia temporalesca: arroge l'immenso beneficio per la riposizione de' manipoli del grano nella messe, il riparare attrezzi, veicoli ecc. » (1).

1207. Dispendio mitissimo è poi quello de' porticali (2) a petto del

Fig. 214.

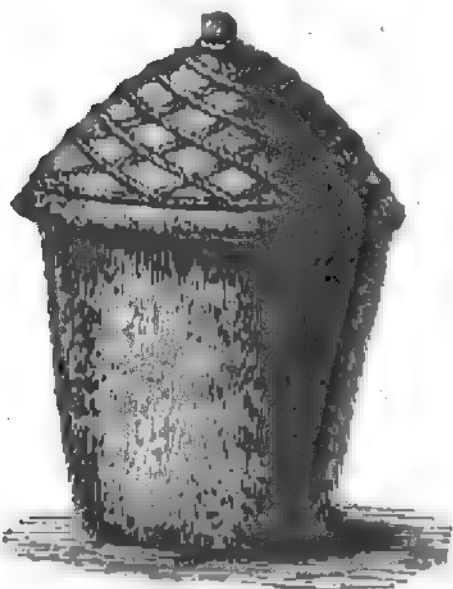
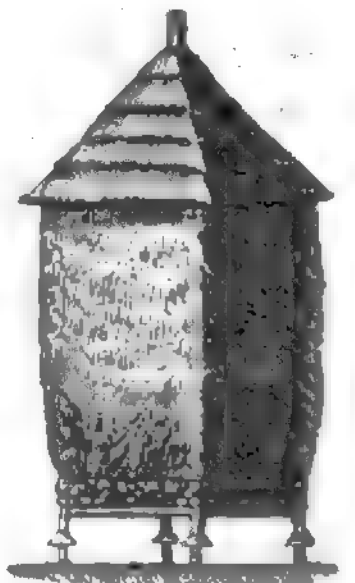


Fig. 215.



risparmio di tante perdite inevitabili, comunque vogliasi adoperar ogni miglior cura nello abbicare ed accovonare. Il che non esige piccola indagine, e richiede tempo e dispendio esso pure. La fig. 214, ad esempio, mostra una bica ossia catasta di manipoli di frumento: l'altra figura 215 ne rappresenta una foggiaia all'americana. L'ossatura,

per così dire, d'alcune biche inglesi scorgesi nella figura 216 in gran parte com-

(1) FELSINEO. Anno V, pag. 220, 221.

(2) Io soggiugnea nel citato luogo « Non si tratta già di costruzioni come quella ond'ebbe origine la famosa setta

Che dal portico fu stoica detta,

« nè di quello magnificientissimo di POMPEO, chiamato dai poeti *pompeiana umbram*,

posta di ferro fuso. Se calcoli il dispendio della medesima e l'artificiosa maniera di abbraccare occorrevole e non eseguibile da qualunque lavorante, non so qual risparmio offra di confronto ad un equivalente *porticale* (1). Nè parlerò del più facile accesso agli incendi, nè de' fulmini scesi assai volte su' pagliai: ripeterò che la spesa de' *porticali* ben mite, come proverà il XXIX Libro, è a gran pezza compensata, quanto qualunque parte più essenziale de' rustici casamenti.

1208. Qual estensione avranno i porticali?

La quistione non si può risolvere genericamente: l'economo dedurrà la loro complessiva ampiezza dai diversi elementi che seguono, sul supposito che servano tanto a riparo dei carri, attrezzi, ecc., quanto dei covoni del frumento, delle manelle e fasci di canapa, delle panocchie del mais ecc.

1. Per ciascun carro, calcoli almeno lo spazio di 10 metri qu.; per ciascun aratro, di circa 5 metri; in proporzione per gli altri veicoli, attrezzi ecc.

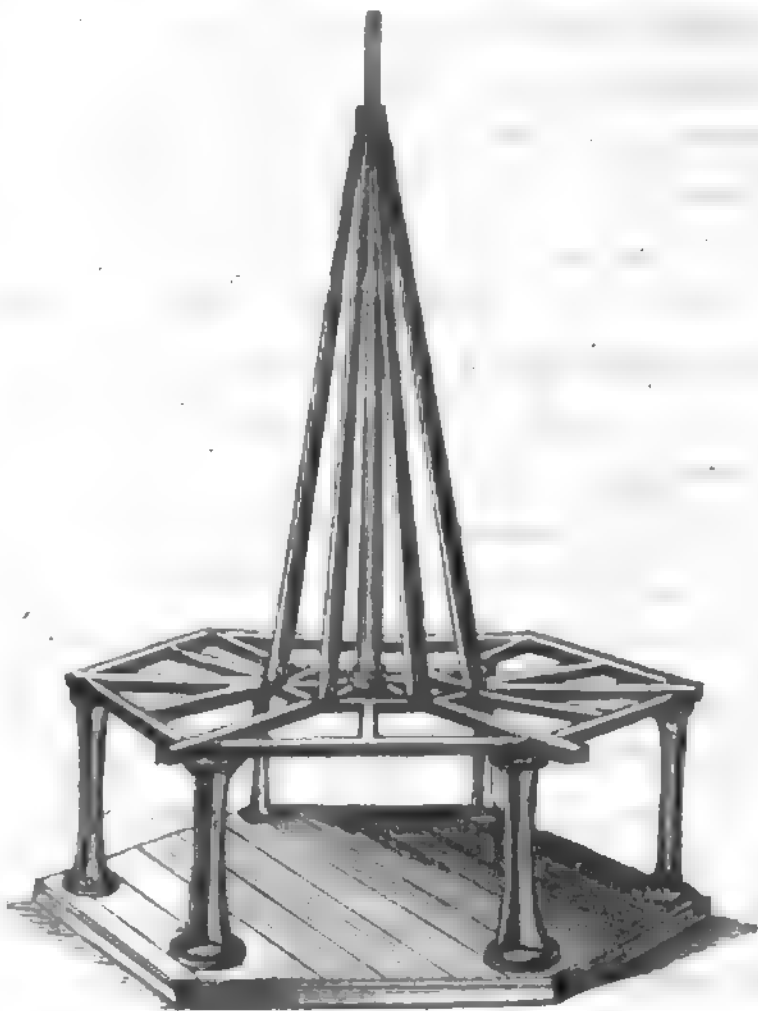
2. Per accovonare il frumento a coperto, circa m³. cubi 2,67 per ogni ettolitro che supponesi poterne ricavare.

3. Pel mais, ecc. servirà allo incirca quel medesimo spazio per ettolitro: perciocchè le panocchie non possono accumularsi ad altezza maggiore di 70 a 100 centimetri (secondo il grado di loro maturità), altrimenti si riscaldano per l'umidità sempre insistente tra i torsi e le foglie che li vestono e circondano.

4. Per la canapa, dopo estratta dal macero, quando ben asciutta, si può riporre ad altezza indeterminata: presumendo di raccoglierne 1000 chilogrammi in peso gramolata, occorrerà spazio cubico non minore di m³/ci. 50 siantochè rimane in fasci, ciò colla lisca intatta.

In conclusione i porticali alti di guisa che costruttovi, a metà dell'altezza circa, un solaio, sotto vi passino carra cariche di fieno, o covoni ecc., offre

Fig. 216.



« ond'ebbe a cantare ORAZIO :

*Tu modo pompeia lentus spatiare sub umbra
Cum sol Herculei terga leonis adit.*

« Si tratta di quel modestissimo portico che Cicerone volea aggiugnere alla sua casa »; *tectum igitur ambulatiuncula addenda est*, si tratta di parecchi pilastri, ecc.

(1) « Le capital qui représente la façon annuelle des meules à l'anglaise (façon qui ne laisse pas que d'être fort couteuse) sont aussi une charge très-onéreuse... tout nous porte à conseiller l'emploi des granges, qui du reste sont plus facilement soustraites aux incendies ecc. GASPARI, tom. II, pag. 479 ».

agio a riempire tutto lo spazio superiore al solaio, di paglia, fieno ecc., lasciando libero al disotto il ricovero per attrezzi, carri ecc. Trebbiato il grano, si fa posto pel mais, per la canapa: quando più non serve per questi, lo spazio rimane disponibile per foglie, strami, ecc., per riattare attrezzi ecc. Adunque lo spazio diremo superficiale e complessivo de' porticali dee soddisfare al riparo di tutti i veicoli, attrezzi ecc., ed inoltre a quello necessario per accovonare il frumento, parte del quale potrà provvisoriamente riporsi sui solai anzidetti. Infine l'econo-
 nomo terrà conto dell'avena, lino, ed altri proventi, secondo portano i risultati della sua coltivazione.

1209. Sull'ampiezza delle scuderie, bovili, ovili, porcili, ec. rimanderò (per amor di breviare) l'investigazione al citato LIBRO d'ARCHITETTURA RURALE. Esporrò soltanto la capacità cubica indispensabile per ogni fatta d'animali.

I. SCUDERIA (1). Il cubo d'aria necessario per la normale respirazione di un cavallo, si valuta dal VOGEL a 42 metri cubici; dal DUMAS a soli 25; dal CHEVREUL da 25 a 50. Dal BOUSSINGAULT però, di 30 metri si giudicherebbe a lungo andare pernicioso. Accordando a ciascun cavallo uno stallò o porta larga metri 1,75, lunga, compresa la corsia, metri 4; se l'altezza della stalla sia metri 4,50, ogni cavallo godrà di metri cub. 31,50 d'aria; avvegnachè il GASPARIK adottasse anche solo metri cub. 28. Colla detta misura di metri 31,50, una stalla per 12 cavalli a due file, sarà lunga m. 10,50, larga 8, alta 4,50.

II. BOVILE. D'ordinario si valutano occorrere per ogni bove metri cub. 14 come risultano da stallò largo m. 1,50, lunghezza colla corsia m. 4, altezza dell'ambiente m. 4. Adunque un bovile per 48 animali disposti in due file sarà lungo m. 36, largo m. 8, alto 4. Per 80 vacche, numero necessario per ricavar dal loro latte una *forma* al giorno di *lodigiano*, la lunghezza risponde a m. 60.

III. OVILE. La capacità per ogni pecora, considerata in quantità cubica d'aria, si valuta di metri cub. 3,50; per gli agnelli, di soli m. c. 2,62. L'ambiente di 8 metri di larghezza, alto 4, si calcola perciò dal GASPARIK capace di 200 pecore, quando sia lungo metri 25 (2).

IV. PORCILE. Si calcola uno spazio di metri qu. 3,20 per animale (3) con altezza non minore di metri 2,50: quindi m. c. 8 per ciascuno, come termine *minimo* pe' maiali all'ingrasso.

V. POLLAIO. Il GASPARIK calcola per 100 galline necessario uno spazio di circa metri qu. 12,50.

1210. **Fenili** di sufficiente ampiezza, anzichè utili, sono necessari. Seguirò pure il GASPARIK nel calcolar le dimensioni occorrevoli.

Pel mantenimento de' cavalli, si computi il consumo d'ognuno in chilogr. 12,50 di fieno al giorno. Ora un metro cubo di fieno pesa 100 chilogrammi,

(1) Scuderia è vocabolo piuttosto cittadinesco, anzi cortegianesco; io l'adotto per non confondere, usando stalla, ch'è comune, oltre al cavallo, anche ad altri animali.

(2) Oltre distinti luoghi pe' poppani ecc.

(3) GASPARIK. *Cours d'Agric., Architect. rurale.*

dunque ciascun cavallo mangia ogni giorno il fieno occupante lo spazio di m. c. 0,125, onde per un anno

$$365 \times 0,125 = 45 \text{ metri cubici.}$$

Pe' bovi che stallino continuamente, vale lo stesso calcolo di m. c. 45.

Per le pecore, se stallino esse pure del continuo, il calcolo di chilogrammi 1,40 di fieno per individuo, assegna per l'annata lo spazio di metri c. 5,11 ad ognuna.

1211. Il sagace lettore comprenderà variabili in pratica questi dati, in ispecie per tre cause: 1^a il più o men lungo stallare degli animali; 2^a le paglie, radici, crusca, biade ecc. che diminuiscono il consumo del fieno; 3^a la razza ed altre qualità degli animali.

In generale pel supposito (§ 1209) che l'ampiezza superficiale della scuderia di 12 cavalli, risulti m. q. 84, il sovrastante fenile dovendo contenere 12 volte la quantità di m. c. 45, vi soddisferà se sia elevato m. 6,20, altezza per verità non comune.

Anco pel bovine, nel supposito (§ 1209) che occorran di area superficiale per N° 48 bestie m. qu. 288, quando vi stallino del continuo, il superiore fenile dovrebbe avere la insigne altezza di metri 7,43, giacchè

$$48 \times 45 = 288 \times x; \text{ ed } x = 7,43.$$

Donde traesi aver torto e ragione i contadini i quali affermano possedere sufficiente quantità di foraggi, quando lo spazio cubico di fenile corrispondente alla stalla, è ripieno. Hanno torto, se le bestie stallino del continuo, perciocchè l'altezza degli ordinarii fenili non eccede comunemente la metà de' calcolati metri 7,43: hanno ragione adunque allorchè si riferiscono alla sola alimentazione invernale, cioè durante il semestre *novembre-aprile*.

1212. Il qual ultimo riflesso ammaestra l'economista sulla proporzionalità delle relative costruzioni: perciocchè, comunque adottasse il sistema dello stallare continuo, se però la sua coltivazione produca foraggi in verde d'ogni specie durante il semestre *maggio-ottobre*, avrà d'uopo di un fenile di ampiezza metà minore. Oltracciò sul dubbio d'insufficienza de' foraggi riposti pei mesi invernali, misurando lo spazio cubico che occupano, saprà se e quanto gliene abbisogni.

[2] Media e piccola coltura. •

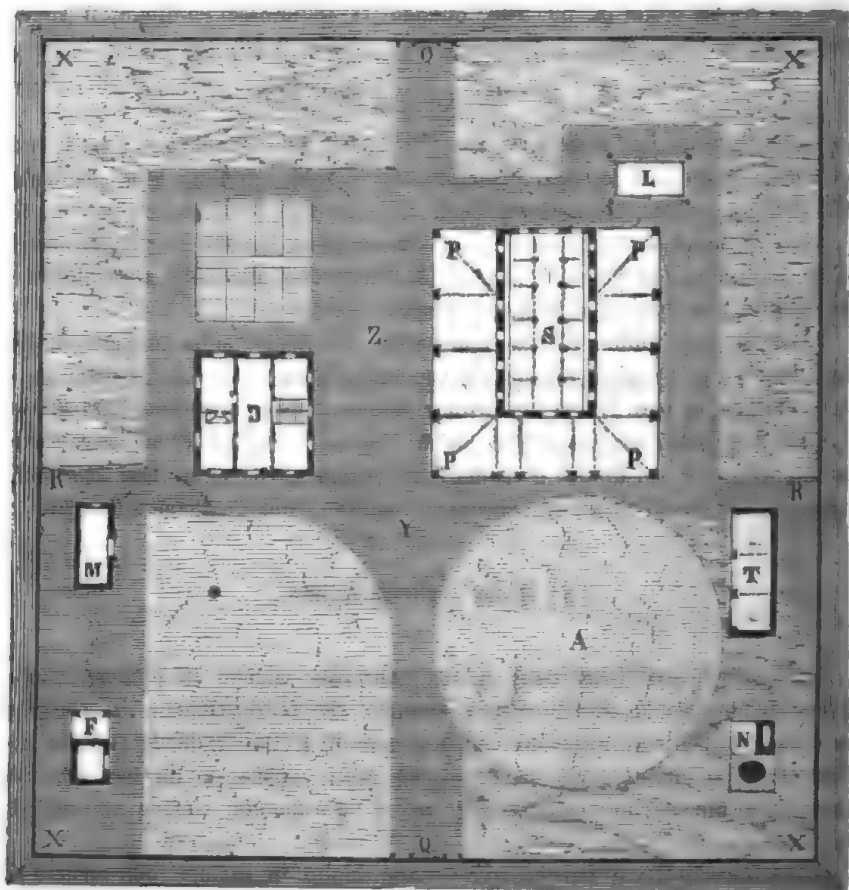
1213. Per la coltivazione a mezzadria valgono le proporzionalità dianzi stabilite per la *grande coltura*, soltanto che si restringano in relazione le dimensioni. Noterò tuttavolta che il podere di 4 ettari richiede rispetto all'*abitato* quasi quanto quello di 8, di 12 ecc.: appena fa mestieri qualche aumento di dimensione negli *ambienti*, ma il loro numero rimane allo incirca lo stesso.

1214. Le stalle e porticali variano molto in ragione del metodo di coltivazione: abbondano dove si cura provvidamente di raccogliere fieni, medi-

che ed altri foraggi in larga copia rispetto alla coltura de' cereali. Anche dove producesi molta canapa, nuoce la ristrettezza o mancanza di loggiati, stanzoni ecc. Ne' paesi ove regna la *mezzadria* le scarse o cattive fabbriche allontanano i buoni contadini, perchè sono i più ricchi di carri, attrezzi, vasi da cantina ec. che, costituendo l'intero loro patrimonio, amano di conservare a dovere.

1215. La **varia disposizione** del **casamento** e della **corte**, tracciata per mo' di generale indicazione nelle fig. 211, 212 e 215, potrà servire anche per fondi a *media coltura*. Tuttavolta, comunemente la *corte* ha ricinto solo di siepe, o anche niuno: e ne' piccoli poderi, per economia casa e stalla si compendiano in un solo edificio; negli altri si costruiscono divise, ed a certa distanza tra loro. Si fabbrica separato eziandio il *forno*, cui annettesi (non saviamente) *pollaio* e *porcile*: e talora un *loggiato* o *porticale* isolato di fronte all'aia, serve per accovonarvi entro il frumento, e poscia riporvi i fasci di canapa macerata ed asciutta da gramolare. La figura 217 offre in pianta cotesta dispo-

Fig. 217.



sizione, preferita in ispecie per minorare i pericoli dell'incendio. Il GASPARI

non cura molto quest'emergenza, perchè le fabbriche si ponno *assicurare* (1). Ma gli *assicuratori*, o per una ragione o per l'altra, se l'incendio v'impone per la ricostruzione una spesa di 1000 franchi, appena ve ne rimborsano 6, o 700: tolto anche cotesto scapito, le *Compagnie* esigono sempre maggior premio annuale d'*assicurazione* per la stalla unita all'abitato, che non per quella isolata del tutto.

1225. L'*assicurarsi contro i danni degl'incendi* costituisce un annuo dispendio inevitabile per chi non possiede tal numero di fabbriche rurali, da farsi di certa guisa l'*assicuratore* di se medesimo. Conosco molti possessori di un migliaio d'ettari coltivati da 25 o 30 famiglie *coloniche* a mezzadria: quivi esistono 25 a 30 case rustiche e circa altrettante stalle, forni, ecc. Calcolando l'annuo premio che si dovrebbe pagare alla *Compagnia d'Assicurazione*, si fa tal somma che a capo di 25. a 30 anni equivale al dispendio di rifabbricare uno di quegli edificii, quando fosse rimasto preda dell'incendio. Ed a questo proposito non ometterò la giustissima insinuazione del coltivatore MALLET sulla equità di valutare la corresponsione agli *assicuratori*, limitatamente ai mesi di reale pericolo per alcuni edifici, e non all'intera annata. Cita egli a prova la modificazione consentita da una Compagnia mutua d'*assicurazione* a favore di un coltivatore che raccoglie annualmente circa 17000 covoni di frumento del valore approssimativo di lire 13600. L'*assicurazione* è fissata su questa somma pel trimestre *agosto-ottobre*: ridotta nel trimestre successivo *novembre-gennaio* a Lire 10200: nell'altro *febbraio-aprile* a 6800: infine per *maggio-luglio* a 3400. Modificazione giustificata per la naturale diminuzione del genere *assicurato*, in forza del consumo, della semina, delle vendite; e restringe la spesa annua dal tasso proporzionale a Lire 13600, a quello medio rispondente a Lire 8500 (2).

Art. III. Collocazione degli edificii ed altre emergenze delle costruzioni.

1217. La salubre positura de' fabbricati rurali si curi soprattutto da chi vuole edificare: non è solo pel tornaconto, è un dovere. Se per disavventura il terreno sia in posto ove regni malaria, a costo degl'inconvenienti inseparabili dalla distanza, se può in vicino luogo più sano, il saggio economo collochi le sue *costruzioni*. Qualunque difficoltà di scomodo, di tempo perduto, non si tenga in conto a petto della salute, della vita dell'uomo. Quanto alle stalle ed altri edificii oltre l'abitato, questa norma può essere alquanto meno rigorosa. Quindi altra delle ragioni per distinguere il presente ARTICOLO in tre capi, e cioè:

- [1] Costruzioni per gli uomini.
- [2] Dette per gli animali.
- [3] Dette per attrezzi, prodotti, ecc.

(1) GASPARIN. Cours d'Agric. tom. II, *Architecture rurale*.

(2) MALLET. *Assicur. contro l'incendio*. Jour. d'Agr. prat. 3^a SERIE, T. I, pag. 405.

Il subbietto si limita sempre ai principii da seguire nella collocazione, ed altre condizioni generiche: i ragguagli relativi di *costruzione* spettano al LIBRO dell'ARCHITETTURA RURALE.

[1] Costruzioni per gli uomini.

1218. Prima condizione adunque la *salubre positura* (§ 1217). Soggiungerò che gli effetti della mal'aria, e la locale insalubrità si combattono, e scemano a gran pezza, eseguendo gli ammendamenti in questi tre LIBRI (XII, XIII e XIV) specificati. Benchè l'aria non sia tanto cattiva da impedire l'abitazione senza guadagnar febbri intermittenti o altre analoghe infermità, si procacci nondimeno di combattere e menomare que' di lei effetti poco energici e lentissimi, ma che occultamente insidiano, e a lungo andare minano l'esistenza del lavoratore. Interporre una cortina, dice il GASPARIK (1), d'alberi tra gli edifici e l'acquitrino; collocare tutte le aperture dal lato opposto a quello onde spiri la malaria; stabilirsi quanto più si possa presso ad acque correnti; guarentire l'esteriorità con compiute *serraglie*; abbondare nella grossezza de' muri; costruire a volta le stanze ecc.; ciascuno di questi mezzi da sè può qualche cosa: uniti varranno ad effetti preziosi, immanchevoli, e tanto più compiuti se adempiasi a quanto ho (pel CAPO V del XIII LIBRO) preaccennato.

1219. II. Riguardarsi dall'umidità, seconda condizione o piuttosto corollario della 1^a. Nel prescrivere a suo luogo (LIBRO XXIX) le regole per la costruzione de' fondamenti, si noteranno quelle eziandio efficaci a preservare i pian terreni, e le pareti loro da umidità: difetto gravissimo anche in dimore di animali, e per la conservazione de' *prodotti*.

1220. III. La esposizione più proficua riesce a *Mezzogiorno*; l'aia compresa nella corte godrà il Sole di pien meriggio, altrimenti non si speri di stagionare a dovere alcuna specie di cereali ecc. Il casamento in forma di lungo rettangolo (fig. 211), scegliendo l'esposizione meridionale da un lato, avrà la settentrionale dall'altro. Si obietterà che una metà del medesimo riuscirà molto più fredda dell'altra: ma oltrechè tale condizione divien vantaggiosa quando si sappiano distribuire d'acconcia guisa gli ambienti a norma della loro destinazione, il *Nord* offre meno salti di temperatura che non il *Levante* ed il *Ponente* (LIBRO II).

1221. Aria ed acqua salubri, sia prima norma, primo dovere (LIBRO XIII, § 189). Il nostro Cielo invidiato splenderà egli indarno per tante migliaia di lavoratori, in causa di malsane abitazioni, o di mancanza di acque potabili? Due *vasche*, prescrivea COLUMELLA, e soprattutto ampie cisterne dove raccogliere l'acqua piovana confacentissima alla salute dei corpi animali (2). Non si può immaginare il novero delle malattie che uomini e bestie bevono, per mo' di dire, col l'acqua. Taluni infatti (3) questa, anzichè dissimile, origine assegnano alla *fasciola epatica* (LIBRO I, § 99): nè vale l'obbiezione, come quella del MÖLLER, di non

(1) GASPARIK, loc. cit., Tom. II, pag. 445.

(2) COLUMELLÆ *ib.* Lib. I. Cap. V.

(3) MITTERPACHER loc. cit. § CCCXI.

poterne scorgefe i germi a occhio nudo (1). Chiaro il comprese **CRESCENZIO** (2) sin dell'aria, allorquando, come citai altra volta, riferimò l'identiche parole di **VARRONE** sugl'invisibili animalucci (**LIBRO XIII**, § 185) che generano gravissimi morbi. A gran ragione raccomandava il luogo il quale tutto il dì venga illustrato dal Sole. E del malsano che dicea egli **VARRONE**? Se ti toccasse in eredità, vendilo a qualunque prezzo: o, se non puoi, abbandonalo (3).

1222. L'orientare i fabbricati rurali richiede anche altre avvertenze. Ciascun paese, scrivea il **ROZIER**, ha il suo vento dominante, e disastroso in forza delle sue locali circostanze: le catene di montagne riparano alcuni venti, ne riverberano altri, o vi danno accesso per le loro gole (**LIBRO XII**, **CAP. XIX**); la prossimità di foreste, di laghi, di paduli, dà origine a funesti effetti noti senza che se ne indaghi la causa, la quale si può combattere colle accennate cautele. Lo stesso Autore, ed altri georgici sentenziano essenzialmente malsana l'esposizione a *Ponente*, e quella tra *Ponente* e *Settentrione*. Tuttavia merita forse d'esser posta in non cale la prescrizione di **COLUMELLA** « ottimo « ne' luoghi sani volger la casa di villa a *Levante* o a *Mezzodì*: negl'insalubri a *Tramontana* »? (4)

1223. Il collocamento della fabbrica rurale dipende inoltre dalla posizione delle strade circonvicine, dallo stato delle terre coltivabili rispetto alle praterie, dalla necessità di positura eminente per la salubrità la quale esige lo spedito scolo delle acque. Oltrechè le avvertenze sposte nel **CAPITOLO V** del **LIBRO XIII**, avvegnachè si riferiscano al predio intero, si deono pure applicare in parte ai suoi edificii, occorrono in questo luogo due ricerche di molta importanza.

1° Sarà miglior partito sempre collocare l'edificio nel centro approssimativo di figura del podere, o qualche volta presso la pubblica strada? Il migliore collocamento dee (a salubrità eguale) offrire al fittaiuolo minore scomodezza possibile, per soddisfare a tutte l'emergenze della sua azienda economica e campestre (5). Dai calcoli del **THÜNEN**, conchiude il **RIVIER**, il terreno atto a produrre 30 ettolitre di grano per ettaro, non offerire rendita netta, se disgiunto dal casamento più di 4 chilometri: lo stesso accadere del terreno atto a produzione di 18 ettolitre, se a distanza di 2 chilometri. Perciò ne' fondi non soverchiamente estesi, il casamento non troppo discosto dalla pubblica via faciliterà molti trasporti di andata e ritorno di derrate, foraggi, ingrassi ecc. Ma la collocazione *centrale* torna sempre anteporre anco nel supposito di qualche esagerazione in quel calcolo del **THÜNEN**. Dico poi *centrale* in genere, e non rispetto

(1) *Vermium terrestrium et fluviatilium hist.* Auct. O. F. MÜLLER 1773, I, pag. 52.

(2) « Animadvertendum est si juxta erunt loca palustria, et propter easdem causas « et quia cum arescant crescunt animalia quædam minuta, quæ non possunt oculi consequi, et per aëra intus in corpus per os et nares perveniunt, et efficiunt difficiles « morbos ». **CRESCENT.** De Agricultura ecc. **BASILEÆ MDXXXVIII**, p. 13.

(3) *Vendas quot assibus possis: aut si nequeas, relinquas.* **VARRONIS.** De R. R. **LIB. I**, **CAP. XII**.

(4) *Optime autem salubribus, ut dixi, locis ad orientem vel meridiem, gravibus ad septentrionem villa convertitur.* **COLUMELLÆ** loc. cit., **LIB. I**, **CAP. V**, 5.

(5) **GARNIER DECHESNES.** *Mem. Soc. Agric.* **PARIS TOM. I**.

ai soli campi arativi; perciocchè in buona coltivazione, i prati erianadio debbono a suo tempo avvicinarsi, e tramutare in aratorii come questi in prati.

II° La positura elevata è soltanto prescrizione salutare, e anche economica? Il sistema del KENNEDY, e la sua applicazione proposta nel § 969, ci porgono indirettamente il consiglio di situare *scuderie, bovili, ovili, letamai, latrine* ecc. in posizione così elevata che lo scolo della corte, casamento ecc. possa recarsi sulla superficie di campi o prati inferiori.

1224. La distribuzione generale dell'abitato varia secondo l'uopo ed anco il genio del possidente, onde effettuasi in più modi da chiarire a suo tempo. Soltanto, si procacci mai sempre di adempiere al precetto trasmessoci dalla sagacia antica per mezzo di COLUMELLA. « Pel Castaldo l'abitazione facciasi
• accanto alla porta, onde abbia in vista chi va e chi viene; pel Sovrastante
• sopra la porta, e per le stesse ragioni, ed anche perch'ei d'appresso adocchi
• il Castaldo. Ad entrambi sia prossimo il magazzino, in cui tutti raccolgansi
• gli attrezzi villeschi: e dentro allo stesso, un luogo serrato dove si custodiscano le ferramenta. Le stanze poi pe' bifolchi e pastori si pongano d'appresso
• ai loro bestiami, onde abbiano l'opportunità d'accorrere a governarli. Ma tutti
• abitar debbono più che si possa l'uno all'altro vicini, affinchè l'attenzione del
• Castaldo non sia distratta girando in parti diverse, e l'un l'altro della diligenza o negligenza di ciascheduno sian testimoni » (1).

1225. Lo amalgamare casa e stalla (mi si conceda l'espressione) dà luogo a gravi inconvenienti: maggior pericolo d'incendio, pregiudizio agli uomini, agli animali, alle derrate. Altro è ne' piccoli predii riunire la casa e la stalla per necessità d'economia, altro collocare ad esempio l'abitazione dell'uomo sulla scuderia, o sul bovile (2). La contiguità delle due specie d'edificii torna quasi sempre comoda ed economica: ma il muro comune separi affatto uomini, derrate ecc. dagli animali e foraggi; ed elevandosi al di sopra del tetto determini una separazione compiuta, servendo anzi, come il chiamano, da *taglia-fuoco*.

1226. L'altre condizioni di appropriata disposizione, di ampiezza, di comodità, d'accessi, di circolazione ecc., entrano nel dominio diretto dall'ARCHITETTURA; e il saggio economo cercherà il sussidio di esperti Architetti, se non gli bastino le indicazioni che troverà nel XXIX LIBRO. Quando trattasi di notevoli edificii, e non siagli famigliare il concetto delle mappe, profili ecc. (LIBRO I, § 1791) agirà molto sayiamente facendosi costruire in legno un piccolo modello sul progetto che gli venga proposto: sarà una spesetta del 3 o del 4 per 1000 del reale dispendio di costruzione: ma compensata dal risparmio di molti equivoci, dispute, e soprattutto di tardi pentimenti. Del resto la piccola stalla da bovini di cui replico nella figura 218 la *pianta* o ICNOGRAFIA PP, la *facciata* o ORTOGRAFIA FF, e lo *spaccato* o *sciografia* SS deve rimmemorare al lettore che gli studii premessi nel CAPITOLO VI del I LIBRO SONO

(1) COLUMELLA. *L'agricoltura*. (Volg. DEL BENE), Libro I, cap. VI.

(2) « On doit à plus forte raison ne pas loger les bestiaux au rez-de-chaussée d'un bâtiment dont les étages supérieurs sont habités par l'homme ». MAGNE, *Princ. d'Agric. et d'Hygiène vétérinaire*. PARIS, LYON 1845, pag. 674.

essenziali per l'agronomo che voglia eseguire costruzioni rurali con lodevole successo, e reale economia.

1227. Gli accennati riflessi si applicano tanto nelle costruzioni necessarie nella grande coltura, quanto all'altre. Tralascio di parlare de' pozzi, avendo già discorso più volte della necessità e de' mezzi d'aver acqua potabile, e in copia sufficiente. Nè replicherò le speciali ingiunzioni per l'adatta situazione e forma delle concimaie, oltre le considerazioni di buoni accessi ecc. toccate di volo, pur a bastante ne' Libri precedenti. Soggiugnerò soltanto dimostrare l'esperienza il vero tornaconto nel fabbricar solidamente, anzichè, fondandosi sulla brevità della vita, con mal calcolato risparmio contentarsi di apparente ma effimera solidità. Strettezza comportevole unicamente ne' casi di costruzioni provvisorie, di cui dirò i principali.

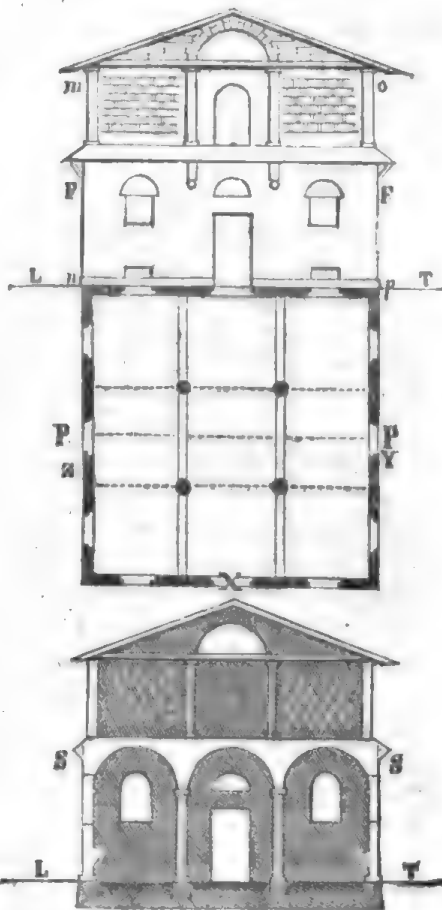
1228. Proporre case di legno farebbe muover le risa a taluni (1): ed io invece ebbi più volte a raccomandarle in circostanze di lamentate sciagure.

Onde io tengo doversi elleno preferire a quelle di pietra o mattoni nelle tre seguenti congiunture imperiose:

- I° Ne' luoghi in pericolo d'inondazioni;
- II° In quelli minacciati da lavine e smottamenti;
- III° Nelle contrade spesso e gravemente travagliate da terremoti.

Se raccomandai di non contentarsi di apparente ed effimera solidità nelle costruzioni ordinarie, ora per l'opposito nelle accennate circostanze, non tanto pel risparmio di spesa ho per lodevole edificare casamenti di legno, ma il rifermo sommamente prezioso per salvezza di coloro che deopo abitarli; giacchè le fabbriche di muro in quelle eventualità soffrono assai maggiormente, si fendono, crollano e seppelliscono vittime nelle loro macerie. Funesta sciagura che colle

Fig. 218.

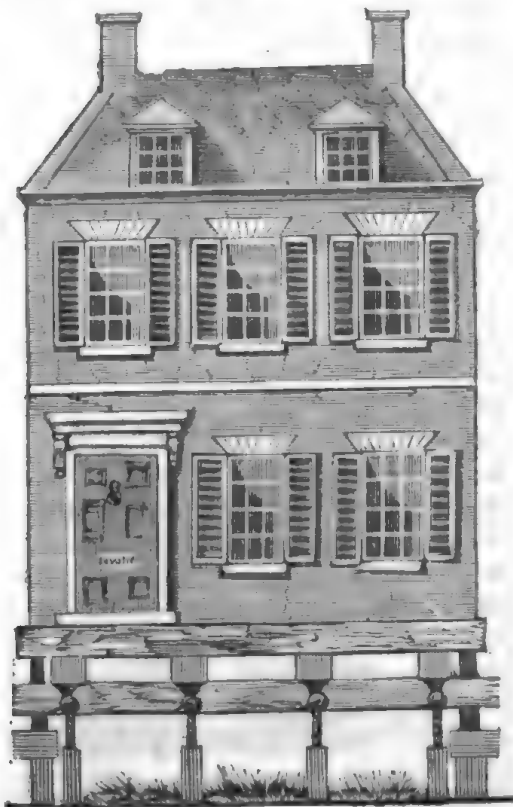


(1) Taluno costruisce anche tettoie adoperando carta incatramata in luogo di tegole. V. DE GOURCY Voyage agric. en France en 1834. Tutte economie maldurevoli, giustificate solo ne' casi additati nel presente § 1228.

costruzioni di legno, quando eseguite con quella vista, si può, nel maggior numero dei casi, risparmiare.

1229. La **facilità del trasporto** è pur un vantaggio delle fabbriche di legno o di ferro, assai calcolato negli STATI-UNITI D'AMERICA. Taluno vuol rifar a nuovo la sua abitazione; vende piuttosto la vecchia a un compratore il quale se la trasporti ove gli aggrada; e ne fa costruire una nuova. Il pro-

Fig. 219.



prietario di un mulino a 5 piani, lungo 16 metri, e largo 13, per vantaggiare di miglior salto d'acqua più a monte circa 100 metri, con soli 100 dollari (500 Lire) di spesa, ve lo fece trainare su temporanea viottola composta di liste di legni squadrate (2). Cotali case di legno a Nuova-Jork ed a Boston, ora constano di tronchi greggi atterrati nella foresta che il nuovo colono vuol disso- dare e chiamansi *log-houses*: ora di travi e pan- concelli con loro traverse e correnti, ed han nome di *blok-houses*: infine le più compiute e più belle, ver- niciate di bianco, e fornite di *persiane* dipinte in ver- de, diconsi *frame-houses*. La sovraccitata ad uso di mulino scorgesi nella fig. 219, e ne do il disegno perchè dimostra il sotto-

posto congegno per trasportarla; congegno d'altronde utile in qualche modo per argomentare come si possano cotali edifici o di legno, o di ferro tenere sollevati dal suolo nella malaugurata condizione dianzi avvertita d'inondamenti.

1230. Dei **Casoni** però, pur troppo comuni in tanti luoghi non travagliati dai pericoli mentovati, non vorrei nè manco far parola. Entrando in essi, riflette a buon diritto il DE PERTHUIS, si sente l'oppressione di quell'aria densa e malsana che vi si respira: spesso la luce vi giugne solo per la porta, quando aperta. Gerner bisogna sul silenzio delle leggi, le quali non di rado prescrivono negli edifici cittadini ornamenti superfluità, e tacciono sulle migliaia di casipole e casoni ove la classe più tribulante e laboriosa bee a lenti sorsi il

(1) PENNY MAGAZINE 1850, riportato nel *Magasin pittoresque*.

sottil veleno d'un aria esiziale. Ammetto col Bosc che il *casone*, non per insultare la miseria, ma per agreste ornamento si costruisca ne' *giardini paesisti*: però mi auguro di non vederne più altrove.

[2] Costruzioni per gli animali.

1231. Novità rinnovate a quando a quando si spacciano al pubblico agronomico, in ispecie sullo stallaggio degli animali. Eccone una: le bestie da ingrasso sono collocate in istalli profondi, riponendo strati di terra argillosa sotto i loro piedi con un poco di paglia; cotesto giaciglio di terra e paglia si accresce ogni giorno, e si estrae solo dopo molte settimane, od anche parecchi mesi. Metodo antico in più contrade montuose d'ITALIA (§ 652 ecc). Novità vera riterrei piuttosto il pavimento a graticolato, del quale recai gli esempi ne' sistemi del KENNEDY, del MECHI, SCHUTZENBACH ecc. Ne farò qualche altra investigazione più sotto, benchè di generiche disposizioni, anzichè di minuti particolari, abbia ora debito d'intrattenermi.

1232. Le condizioni generali per la positura delle stalle non divariano gran fatto da quelle richieste per le abitazioni degli uomini. Osserva il ROZIER tuttavia che volatili ed insetti domestici prosperano soltanto all'esposizione di *Levante* o di *Mezzogiorno*: la *Tramontana* costituire l'*orientamento* più convenevole ai quadrupedi. Io stimerei invece (dovendo esprimere un concetto generale) la più sana e più favorevole dimora per ogni fatta d'animali riuscire quella esposta contemporaneamente, come dissi per l'uomo, a *Tramontana* e *Mezzogiorno*. Doppia esposizione onde si tempera il rigore invernale chiudendo le aperture al *Nord*: si modera il calore estivo e si evita l'afa aprendole, intantochè socchiudonsi quelle al *Sud*.

1233. Le stalle de' grandi poderi abbiano il posto pel letto d'un cavallaro, bifolco ecc., inoltre l'andito pei bardamenti, lo stanzino per la biada ed altre speciali fatta di mangime. In generale, qualunque specie di stalla per cavalli, per bovi ecc. facciasi a volta. I soffitti aumentano i pericoli e i danni del fuoco; raccettano insetti, fors'anco concorrono alla propagazione di miasmi; inquietano e danneggiano gli animali colla polvere che dal sovrapposto fenile discende; alterano spesso i foraggi su di esso riposti per l'accesso del calore, e del così detto *sudore di stalla*. I cancelli di ferro, oltre gli usci, e le inferriate, oltre le imposte delle porte e finestre esteriori, sono piuttosto necessari che utili. La luce non difetti. Chiara assai dev'essere la stalla, prescrivea VEGEZIO (1), affinchè gli animali, uscendo all'aperto ed al Sole, per lo abbagliamento non iscapitino della vista. Pur troppo, oltracciò, si pare che lo sviluppo de' tessuti morbosi, degli esseri parassitici, tanto funesto, venga favorito dalle tenebre. Nè manchi la continua e temperata rinnovazione dell'aria, che a mezzo di opportuni disfoghi ventilatori si consegue, senza scemar troppo la temperatura. Le *mangiatoie* di mattoni o di pietra offrono sempre su quelle di legno il vantaggio di poter essere lavate, e di apprestar biade, radici, sale ecc. L'*abbeveratoio* alimentato con acqua di pozzo (la quale in inverno risulta tepida in rela-

(1) VEGEZII. De R. R. LIB. I, CAP. 36.

zione alla temperatura esterna) sito nella stalla o in prossima loggia, è sì necessario che il MITTERPACHER raccomanda d'intiepidir l'acqua troppo fredda (1).

1234. I ventilatori cui accenno, esigono una modificazione importante. D'ordinario costituiscono una foggia di canna da cammino, la quale si stacca dal soffitto o dalla volta della stalla, e sporge con acconcia torretta o specie di fumaiuolo sovra il tetto. Coteste canne o gole, alcune almeno, s'hanno da prolungare sino ad altezza di 50 a 60 centimetri dal pavimento della stalla per la ragione svelata dal fenomeno della grotta del cane (LIBRO I, § 2263). I ventilatori ben fatti renderanno ad evidenza falso il concetto del RAINARD, che a PARIGI ed a LIONE le scuderie a volta cagionino la perdita di molti cavalli (2). Stimo poi utile munire questi sfogatoi di piccoli sportelli scorrenti tra due regoli orizzontali con incanalatura, per temperare la discesa di aria soverchiamente fredda nelle notti invernali, perchè agiscono in proporzione della differenza tra l'esterna ed interna temperatura, e con quel mezzo si restringe più o meno la apertura inferiore, riguardandosi però sempre dal chiuderla affatto. Del resto osservando d'inverno nell'alba le torrette di cotesti ventilatori, si vedono fumare come veri fumaiuoli. Qual miglior prova della necessità di munire d'imposte le trombe del fenile ossia gli abbatti-fieno?

1235. Il ripostime e l'abbatti-fieno sono indispensabili, e meritano una lieve riforma: dovrebbero cioè munirsi con ingraticolato di regoli di legno, alto 40 a 50 centimetri sul suolo, perchè nel mettere foraggi nel ripostime, ovvero nel calarli dall'abbatti-fieno, « vuoi tromba del fenile, posando su quello, la polvere se ne scuota » cada sotto. Effetto che si ottiene dalle rastrelliere pe' cavalli, ma coll'inconveniente di cadergliene la polvere sugli occhi, e sulle narici: il che si evita col fondo a steconi nelle greppie de' bovini, ma col disvantaggio che la polve caduta sotto di essi, quando eglino si coricano, può venire da loro aspirata. Premessa coteste generiche principali avvertenze, fo passo a quelle più particolari ad ogni specie d'animali domestici.

1236. La scuderia, oltre l'ampiezza convenevole (§ 1209), abbia stalli divisi per ciascun cavallo « in modo efficace. Conciossiachè, in ispecie il cavallo da lavoro, si corica, si rileva a suo grado, mangia tranquillamente biada e fieno senza sciuparne; « non s'agita nè scalpita come quando ha sospetto o timore del vicino: oltrechè nè dà, nè riceve offesa di denti o di piedi. Le diverse foggie di selciati, di greppie, di rastrelliere, ecc. si diranno in altro luogo, invitando a ricordare l'affermazione dello PELUGGER « tra tutti gli animali, esigere il cavallo la maggior pulitezza, ripugnare qualunque sentore ». In altr'incontro (LIBRO XXVII) ripiglierò l'esame della esternata dubitazione (LIBRO VI) se le rastrelliere sieno utili o dannose. Prescrivea CRESCENZIO che il cavallo assiduamente mangiasse in terra allato ai piedi dinanzi, affinchè costretto a stendere il collo per lo prendere del cibo, divenga più sottile e più bello (3). Ma il mio dubbio s'estende a ragione altr'altro maggiore, analoga a

(1) MITTERPACHER. *Elem. d'Agricoltura* § OCCLIII.

(2) RAINARD. *Pathologie générale*: citato dal MAGNE *id. ibid.*

(3) « Est etiam utile valde quod equus assidue comedat in terra juxta pedes anteriores, ut vix foenum possit ore capere, ita quod collum cogatur extendere pro cibo sumendo, quia ex hoc collum efficitur gracilius et pulchrius ». CRESCENTII. *De Agric.* L. IX, CAPUT V.

quella segnalata da VEGEZIO (1). Non si ometta poi la disposizione raccomandata dal PALLADIO di assi o tavole di rovere sotto i piedi de' cavalli, affinchè l'unghie si sodino nel duro (2) lo che importa assaissimo, in ispecie quando accingonsi ad orinare.

1257. Il **bovile** non dee sembrare un covile da fiere. Le stalle eccessivamente basse ed anguste, soggiugnea Filippo RE, sono soggette a tutti i possibili inconvenienti, nè vi può giammai il bestiame prosperare (3). La costruzione a volta, le greppie di mattoni o di pietre (§ 1253) porgono agio a lavare e purificare il **bovile** con suffumigi. Oltre poi il *ripostime* e *abbatti-fieno* dianzi memorati, non siasi avari d'una stanza annessa ove preparare il nutrimento di radici, beveroni ecc.: perciò corredata di fornello per cuocere le radici, e di macchine per triturarle ecc.. Non consiglierai certo a tutti di fabbricare bovili a cellule, ossia a piccole camerucce, chiamate *stalli cellulari* pe' bovi da porre all'ingrasso (4) ma loderò sempre il suggerimento di Filippo RE, il quale raccomanda di avere due stalle anzichè una, ad effetto di poter separare le bestie ammalate, ovvero i vitelli spoppati. Voleva poi COLUMELLA due stalle pe' bovi aratorii, una da state, una da inverno (5). Almeno, cred'io, gioverà separato stallo pei tori, e per la monta. L'ARCHITETTURA RURALE può soddisfare ai diversi sistemi, tanto a quello delle FIANDRE di non vuotare le stalle in inverno che ogni tre o più mesi, come a quello dell'ALVERNIA ove il General HIGONNET levando di stalla il letame due volte al giorno e lavando selciato e cunette di scolo, riuscì a preservare i suoi animali dalla epizoozia che infieriva da qualche anno ne'dintorni (6). Eguali effetti si hanno eglino da sperare colle nuove foggie di stalle rimemorate al § 1231?

Le **stalle a graticola** non hanno divisioni di *poste* e *corsie* (§ 654). Le bestie vi si lasciano sciolte. Ogni giorno quell'impalcatura a traforo si rinetta con bacchette di ferro che s'insinuano tra i correnti e travicelli del graticolato, perchè non vi restino gli escrementi il cui contatto prolungato farebbe marcire più prontamente. Nelle stalle del MECHI si notano queste dimensioni;

	TRAVICELLI		Intervallo tra loro
	Larghezza	Groschezza	
Bovile	Centim. 10,0	Centim. 7,5	Centim. 4,5
Ovile	• 7,5	• 5,7	• 3,1
Porcile. . . .	• 7,5	• 5,7	• 3,1
Stalletta degli agnelli o porcellotti •	7,5	5,7	2,5
• pe' vitelli •	7,5	5,5	3,9

(1) *Cratis, quæ iacca vocatur a vulgo, pro equorum statura, nec nimis alta sit, ne cum injuria guttur extendatur ecc.* VEGEZII. *Artis veterinariæ sive de Mulomedicinæ.* LIB. II, Cap. 28.

(2) PALLADII loc. cit. LIB. I, CAP. XXI.

(3) RE *Elem. d'Agric.* LIB. XI, CAP. I. Il lettore non dimenticherà quanto si è detto sui bovili dal § 648 sino al 661.

(4) STEPHENS. *The Book of the farm: detailing ecc.* EDIMBOURG 2 Vol. 1849 (11^a ediz.).

(5) *Domitis armentis duplicita bubilia sint; hiberna atque æstiva.* COLUM. L. I, C. VI.

(6) DAMPIERRE. *Races bovines ecc.* Jour. d'Agric. prat. 3 Serie, Tom. III, pag. II. V. anche YVART. *Péripneumonie des bêtes bovines.* loc. cit. pag. 406.

Suppongo la maggiore solerzia per ottenere la nettezza possibile; tuttavia quel sotterraneo che riceve gli escrementi liquidi e solidi trasmessi dallo impalcato a graticola, diverrà tra breve una cloaca, esalante sotto gli animali fetore e malsania. Perciò quando si volesse adottare cotesto sistema, sotto all'impalcato ad acconcia distanza, buon battuto a sdrucchiolo si costruisca; ed acqua pura almeno una volta al giorno percorrendolo con foga, sospinga ogni rimasuglio d'immondezza nel serbatoio esteriore, e il battuto rinetti e lavi a dovere. Resta però la indispensabile, comechè sotterranea, comunicazione tra quel serbatoio e la stalla, e non so invero se nell'estate d'ITALIA si troveranno *disinfettanti* energici quanto basta.

1238. Il bestiame all'aperto prospera più che stallando del continuo. Il MITTERPACHER prescrivea doversi riprendere coloro che tengono sempre il bestiame nelle stalle, le quali sono certamente meno salubri d'un aperto cortile... Ma noi sogliamo, ei soggiugnea, curare il bestiame come noi stessi, e ci riduciamo a star male, mentre ci studiamo di star meglio (1). Però l'agronomo applicherà saviamente cotale sentenza, nè terrà del continuo all'aria il bestiame perciocchè LIBJ e TARTARI il facciano, e vi reggano lepri, cervi, cignali ecc. I nostri animali domestici, osserva il MAGNE, possono vivere allo stato selvaggio: ma quando fossero liberi, salirebbero ai monti o discenderebbero al piano per evitare gli eccessi del caldo o del freddo (2). Resi domestici, cambiando libertà con servaggio e lavoro, non reggono con successo alle intemperanze del clima (LIBRO I, § 140). Nè d'altra parte a fine di preservarli dalle medesime, s'incolga nell'eccesso contrario. Seguasi l'ammaestramento antico trasmesso da COLUMELLA (3). L'offerirgli dimora, durante gli estivi ardori, in aperto cortile, anzichè del continuo, anco nell'ore più calde, costringerli all'afa che lor danno le stalle, riuscirà così convenevole da slontanare talvolta le fatali condizioni onde si sviluppano i germi de' contagi, dell'epizoozie.

1239. L'ovile richiede esposizione *meridionale* o forse meglio *orientale* (4) purchè non ventosa. Ma pur troppo ripeterò grave sentenza di Filippo III « nulla di più contrario alla buona riuscita delle pecore quanto l'attuale modo di albergarle ». E nondimeno che v'ha egli di più facile come costruire un ambiente in luogo asciutto, più elevato del suolo esterno, alto, e con tali aperture che l'aria del continuo si ricambi in tutti i punti della interna capacità del medesimo? Nel XXIX LIBRO ne chiarirò meglio i particolari. Avvertasi intanto che dove si tengono gregge numerose, diviene indispensabile la *costruzione* abbastanza dichiarata dalla fig. 220, fornita del suo piccolo casotto onde vegliar sottecchi il gregge, il quale vi si dee tenere in quasi tutte le notti dell'anno, meno le troppo fredde, o durante intemperie. Questa *costruzione* è una spesa; ma senza di essa val meglio rinunciare a possedere greggi di qualche importanza. Il disegno offerto rappresenta il parco di RAMBOUILLET; si allevano animali

(1) MITTERPACHER. *Elem. d'Agric.* § CCCXXXVI.

(2) MAGNE. *Princ. d'Agric. et d'Hygiène vétérinaire.* PARIS 1843, pag. 673.

(3) «...ex parte tecta loca, ex parte sub dio parietibus altis circumsepta, ut illic per hiemen hic per æstatem... conquiescant». COLUMELLÆ. LIB. I, Cap. VI.

(4) *In stabulo idoneo sint non ventoso, quod magis ad orientem quam ad meridiem spectet.* CRESCENTII LIB. IX, Cap. LXVIII.

venduti a circa Lire 340 l'uno per l'altro, raggiugnendo alcuni fino Lire 900 (1). Taluni agronomi introdussero però un sistema forse migliore. Gli ovili del

Fig. 220.



KENNEDY, del MALINGIÉ hanno alcune pareti composte unicamente di tavolati, che a stagione opportuna si tolgono e rendono l'ovile simigliante a loggia aperta (2). Ma già le sperienze del DAUBENTON (3), i saggi precetti del DANDOLO (4) e i fatti sanamente apprezzati, dimostrarono sempre più confacevole alle greggi la costruzione a tettoia aperta con semplice recinto di muro, che gli ovili chiusi.

1240. Il porcile s'ha da considerare per altra fabbrica da concime, quando pure non si ritraesse altro utile dal governo de' maiali (5). Sia rivolto a Mezzogiorno, e in posto perfettamente asciutto. Perciocchè si veggano i maiali nell'estivo tempo rotolarsi pel fango, e quasi deliziare nell'immondezze, onde forse trasser nome d'immondi, e lasciò COLUMELLA che sozzamente adoperando nel pasturare, credesi frustranea la nettezza del porcile. La quale importa cotanto che il maiale costretto a giacere sulle proprie egestioni, non si riesce ad ingrassarlo.

(1) BARRAL. *Chron. Agric. Jour. d'Agric. publique* 3 SERIE, TOM. I, pag. 273.

(2) MOLL. *Système de culture de M. KENNEDY* loc. add. cit.

(3) DAUBENTON. *Istruzione pei pastori e proprietari di gregge*. VENEZIA 1787.

(4) DANDOLO. *Saggio sopra il governo delle pecore Spagnuole ed Italiane*. MILANO 1804.

(5) *If y had no other profit on my pigs, than their dung, y should still be satisfied and continue to breed them.* PRICE.

Il *porcile*, annesso col *forno*, col *pollaio* ed insieme colla *concimala*, potrebbe costituire un piccolo corpo di fabbrica isolato, e ne darò il disegno a suo luogo. Intanto s'intenda sempre che i maiali non deono stare a dirittura sotto il forno: barbaro costume, come lo chiama il *Rè*, da disusare, riponendovi più saviamente la cenere. Per l'accennato bisogno che ha poi il maiale siccome estremamente caloroso, di rinfrescarsi coll'umido a ristoro anche della prurigine, che più ingrassa più lo pungola, un piccolo serbatoio d'acqua s'annetta al porcile.

1241. Del *caprile*, *conigliera*, *leporale*, *peschiere*, ecc. dirò pure nel citato *Libro XXIX*, riguardando in specie animali di non comune allevamento nell'ordinaria coltivazione.

1242. De' *pollai*, *colombai*, e *anitrai* tornerà opportuno far parola nel *Libro* medesimo, per non incogliere in ripetizioni.

1243. Le *bigattiere* hanno costato cospicue somme da poi che il *DANDOLO* sdormentò il genio nazionale per la produzione della seta, perenne sorgente di tanta ricchezza Italiana. Il *PAYEN* rinfrescò la quistione « a pari circostanze, le grandi bigattiere sono elleno più esposte delle piccole ai pericoli dipendenti da insufficienza d'aerazione, e da accumulazione d'individui? » Risponde il *ROBINET* non esser dubbio per l'affermativa. Infatti un ambiente di 125 metri cubici, ha sei pareti, ciascuna di 25 metri quadrati, cioè facce per una estensione

Fig. 221.



di metri 150. Accrescasi quella capacità sino a 10 metri per lato e le sei pareti ciascuna di 100 metri quadrati presenteranno la superficie totale di 600 metri, la quale non è cresciuta che 4 volte, mentre la capacità crebbe 8 volte (1).

Quanto adunque è maggiore l'ambiente, tanto diviene proporzionalmente minore la sua superficie (*LIBRO I, CAP. VI*) onde più limitata l'aerazione, la luce ecc. Se non che il granaio costruito a dovere (§ 1247) potrà servire egregiamente, ove s'adotti la pratica da me usata e pubblicata, prestandosi la disposizione dei graticci so-

spesi, quali scorgonsi dalla fig. 221, a restituire prontamente il granaio a suoi varii usi (2).

1244. Dell'*arniaio* dirò più opportunamente nel *Libro XXVIII*. Si rimemorì il precetto esternato (*Libro VI*) di collocarlo ad esposizione di *Levante*

(1) Il *ROBINET* fece il calcolo solo sulle 4 pareti verticali (*Jour. d'Agric. prat.* 3 *Série*, Tom. V, pag. 233), ho creduto più regolare estenderlo a tutte le facce del cubo.

(2) V. Allevamento de' bachi da seta secondo la pratica di G. *BERTI-PICHAT*: 4^a Ediz. Torino, Cugini Pomba.

con muro che lo difenda dalla *Tramontana*, evitando del pari l'esposizione al *Mezzogiorno*. La prossimità di acque limpide, e la segregazione da concimaie, *immondizze*, ecc. venne pur consigliata, e dalla esperienza si dimostra condizione indispensabile alla prosperità dell'*arniato*.

[3] **Costruzioni per ricovero d'attrezzi, raccolti, ecc.**

1245. In quattro corpi di fabbricato vorrebbe il DE PERTHUIS distinto il casamento rurale de' poderi a grande coltura: e cioè

I° FABBRICATO. *Abitazione* del fittaiuolo o altro direttore della coltivazione con suoi accessori *cucina*; *forno*; *cascina*: inoltre *legnaia*; *rimesse*, e stanza per far calcina.

II° FABBRICATO. *Scuderie, stalle* colla stanza del capo carrettiere.

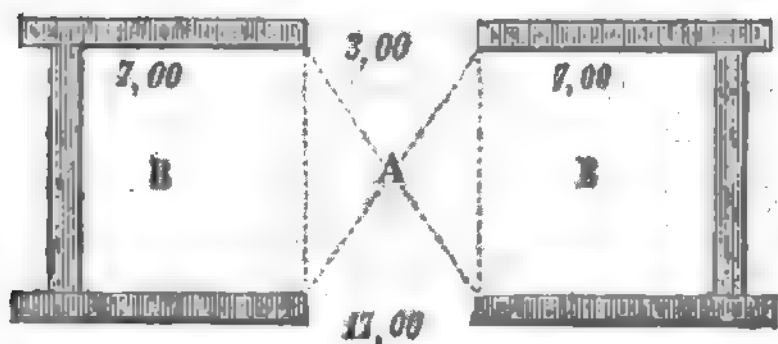
III° FABBRICATO. *Barconi* ossia porticali ecc.

IV° FABBRICATO. *Porcile*; *scuderia* per cavalli ammalati; *pollajo*; *ovili*.

Nel 1° FABBRICATO il piano superiore per metà sarebbe destinato alle camere d'abitazione ecc. pel fittaiuolo: l'altra metà per granaio. Lodino pure gli oltremon-
tani i loro *stlos*: pratica d'altronde antichissima anche di nome (1), nè solo oltremare, siccome narra COLUMELLA, ma in ITALIA eziandio (2) dove sarà da seguire lo stesso Autore, il quale maggiormente approva il granaio pensile ecc.

Nel III° FABBRICATO troveranno posto le rimesse, e sull'opportunità di

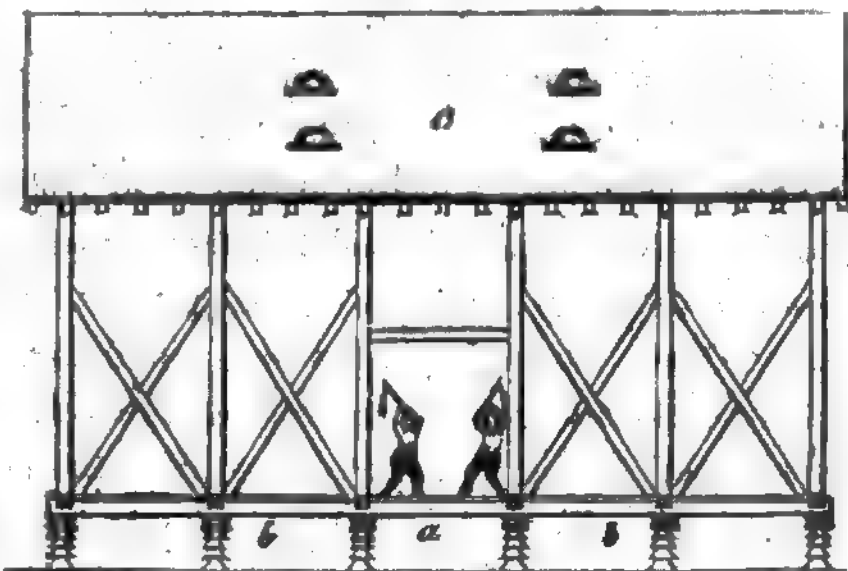
Fig. 222.



tettoie, logge, porticali, ecc. parmi aver parlato il convenevole. Raccomanderò sempre tuttavia di non iscostarsi dal sistema di eseguire queste costruzioni, ancorchè semplici porticali, piuttosto in muro che in legno. Dalla fig. 222 scorgesi come con tre sem-

plici muraglie possa costruirsi un doppio barcone per accovonare e poscia trebbiare il frumento. La fig. 223 offre invece il disegno d'un barcone in legno d'invenzione del MOREL DE VINDE. Vi sarà economia nel primo dispendio di cotesta baracca: ma l'economia a fronte della breve durata, del maggior pericolo d'incendio, non esito ad affermarlo, dilegua.

Fig. 223.



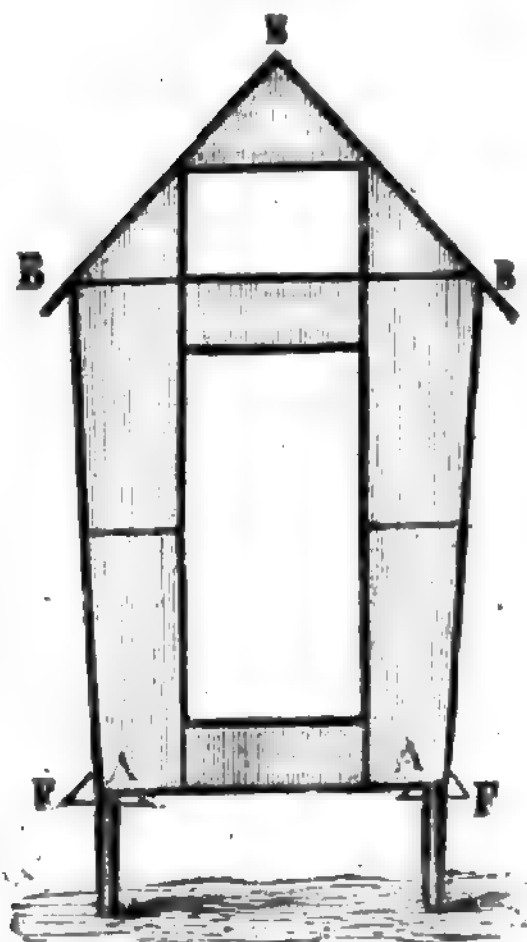
1246. La **conservazione de' prodotti**, si

(1) In Greco Σηποι grotte da frumento. E COLUMELLA « possunt etiam defossa frumenta servari sicut transmarinis quibusdam provinciis, ubi puteorum in modum quos appellant siros, exhausta humus, editos a se fructus recipit ». LIB. I, Cap. 6, 15.

(2) Tra il 1300 e il 1306 FRA GIORDANO narrava che sopravvenne un' inaspettata in-
fracidatura del grano nelle fosse granaie. *Prediche di F. GIORDANO da RIPALTA*.

obbietterà, richiedere spesso costruzioni speciali ne' paesi ove la maturanza non avviene perfetta nelle piante. Ad esempio, raccolto il *maïs*, non si perviene a

Fig. 224.



sgranarlo senza esposizione all'aria più o meno prolungata. La maggior parte de' coltivatori sospendono le pannocchie a pertiche orizzontali affisse a pilastri o muri esposti a mezzogiorno. Tuttavolta trovano alcuni il tornaconto facendo la spesa di granai speciali o più veramente grandi gabbie ove, riposto il *maïs* in pannocchie, si conserva molto meglio che sgranato. La figura 224 ne offre un disegno. Le più grosse linee rappresentano travicelli di 8 centimetri, salvo AA forte di 8 su 13 centim., e i correnti BB di soli 5 quadrati. Le linee più sottili raffigurano panconcelli di quercia, larghi 5 centimetri, e grossi appena 1,6, distanti tra loro 3 centimetri. Ora tutta questa catasta di legname si risparmia quando si costruiscano porticali nel modo addietro raccomandato (§ 1208). Coi proposti solai si hanno loggie nelle quali col sussidio de' soli travicelli o correnti si può mettere le

pannocchie di formentone a stagionare: in altri casi gioveranno le altane e terrazze, di cui tornerà sempre utile non difettare.

Osserverà il lettore benevolo, avergli io posto innanzi disegni di *costruzione* che poi non approvo. M'indussi a farlo pe' grandi elogi, che commendevoli periodici loro proferiscono a di che corrono, affinchè vantandosi oltremodo l'economia di spesa che affermano provenirne, il lettore possa di per sé giudicare. Da cotali novità d'oltr'alpe e oltre mare conchiuderò con Filippo Re non esservi « molto da imparare. La sola capacità de' nostri porticali e dei « fienili, oggetti di molta rilevanza, per tacere d'altri edifici, sembrami fornirne « la prova » (1).

1247. I granai sieno quanto si può spaziosi, asciutti, ventilati: nè mai collocati immediatamente sulle stalle, per evitare i loro umidi e caldi vapori (§ 1248). Le finestre volgano al *Sud* ed al *Nord* con porte, ove possibili, all' *Est* ed all' *Ovest*: gelosie e reti in fil di ferro impediscano l'accesso d'uccelli, topi ecc. ed anco de' raggi del sole, della pioggia ecc., lasciando libero quello dell'aria. Alcune stufe gioveranno nelle umidezze autunnali; e il pavimento con battuto detto alla *veneziana* noto agli antichi sotto nome di terrazzi di *SEGNA* (2) ed anche con altro modo d'esecuzione descritto dal COLUMELLA, non promuoverà nella secca stagione polverio incomodo e dannoso, come i selciati

(1) F. RE loc. cit. LIB. II, CAP. XV.

(2) « Che si facevano con frantumi di cocci battuti e calcina insieme per legarli, come « dai commentatori apprendiamo ». B. DEL BENE VOLGARIZ. di COLUMELLA annotaz. al LIB. I, Cap. VI.

a mattoni, mentre il tavolato riesce più dispendioso, ed accessibile al fuoco. Questo servirà meglio per formare un trapiano a mezz'altezza se il granaio ecceda i 7 metri: giacchè il frumento vuol essere riposto in ammassi estesi e poco elevati; quindi l'uopo di ampia superficie ove anche stenderlo sottile, in ispecie ne' primi giorni dopo trebbiato.

1248. Collocare granai sulle stalle, l'ho veduto praticato da taluni, riponendo poi sul volto o soffitto del granaio il fieno. Ragione d'economia quando l'edificio abbia molt'altezza, può consigliarlo in qualche caso, ma noi credo in verità conveniente. Merita però considerazione l'avviso del **PRESSENROCK** che l'odore del fieno scacci i punteruoli dal granaio, e dalle tettoie granaie (1). **SER BRUNETTO LATINI** raccomandava: lo granaio sia lungi dal sugo, e da tutti umidori (2): io perciò non amerei collocarlo sulla stalla, perchè le emanazioni e i vapori tramutano sempre in umidori.

1249. Le cantine e stanze sotterranee d'ogni fatta, quando la situazione del casamento lo permette, procurano molto agio e ricovero a varii prodotti. Vi si può riporre oltre il vino, il latte; spesso i pomi di terra e altri tuberi, e quanto teme le temperature estreme, ma non un certo grado d'umidità. Oltrechè, costruiti questi vuoti sotto l'abitazioni, le rendono più salubri, costano poco: giacchè aumentano un piano sotto il medesimo tetto, e tenendo il piano terreno, anche perchè più sano, circa un metro elevato sul suolo, l'escavo poco eccede la naturale profondità cui deono pervenire i fondamenti dell'edificio, ancorchè si costruisse senza sotterranei.

1250. Cascina chiamasi il luogo ove tengonsi e pasturansi vacche da latte per far burro e cacio: più ristrettamente significa il luogo ove il latte si depone, riducesi in crema, e fabbricasene burri e formaggi. Le alterazioni cui facilmente il latte soggiace, e non di rado il formaggio, rendono indispensabili speciali ambienti appropriati, secondochè il latte s'impiega. Onde hannovi 1° Cascine da latte; 2° Cascine da formaggio; 3° Cascine da burro.

I. CASCINE DA LATTE: qualunque stanza, esposta a *Tramontana*, e fresca in estate serve a sufficienza, in ispecie se preceduta da qualche *anditino* per lavare ed asciugare recipienti e utensili.

II. CASCINA DA FORMAGGIO: oltre la stanza ove il latte, appena munto, riducesi in crema, e l'*anditino*, occorre un locale pe' formaggi onde ivi compiano la loro disseccazione. Nè troppo disti dalla stalla, e in pari tempo s'unisca coll'abitazione del caciaio o della massaia ch'eseguiscono o dirigono la fabbricazione. L'*anditino* o vestibolo potrà essere a mezzogiorno, e conterrà un fornello economico, ed un serbatoio d'acqua. La stanza da formaggi sia pure al *Sud* o *Sud-Est*, e tornerà molto utile parecchie fiate, se non le manchi piccola stufa per temperare l'aria troppo fredda, o tropp'umida.

III. CASCINA DA BURRO: contiene la stanza ove sflorasi il latte, ed anco riponesi il burro, il quale si fabbrica colla zangola in altro attiguo ambiente, oltre il vestibolo con fornello ecc.

(1) *Giorn. agron.* del D. HANSM. LIPSIA.

(2) *Tesoro di SER BRUNETTO LATINI volgariz.* da BONO GIAMBONI. VINEGIA 1533. LIBRO III, CAP. 6.

Mi sono limitato agli ambienti indispensabili, ma nel XXX Libro avrò più estesamente da riparlare. Solo raccomanderò di tenere la *cascina* lontana da qualunque emanazione di letami o altre materie fermentative, putride, essalanti odori di qualunque specie: ed anche da luoghi selciati di molto passaggio, per le vibrazioni nocive alla conservazione del latte e pel polverio egualmente dannoso. Muro e pavimenti dovrebbero costruirsi con materiali ed intonachi che si possano a quando a quando lavare (1). Infine, prescrive il RASPAIL che la esterna porta della *cascina* non abbia immediata comunicazione colla corte, dovendo mantenersi la sua temperatura da 8 ai 10 gradi R. (2) ossia dai 10 ai 12 C. lo che conferma la necessità del proposto vestibolo.

1251. Delle stanze da frutti, uve ecc. nell'ultimo Libro il quale tratta della loro conservazione, sarà più acconcio discorso.

1252. Le dispense da olio, da vino ed insieme da torchio, tini, lambicchi da spirito ecc. ivi similmente, perciocchè anco il diverso sistema di fabbricazione de' vari prodotti agricoli richiegga differenze ne' locali rispettivi.



Fine del Libro e del Volume.

Fo termine al LIBRO ed insieme al VOLUME, il quale avrebbe dovuto contenere eziandio i LIBRI XV e XVI, che rimetto al VOLUME successivo cui si collegano dicevolmente. Al che inoltre m'indussero motivi analoghi a quelli onde stimai conveniente trasferire nel VOLUME II° i sei LIBRI destinati, secondo il PRODOMO, a far parte del I°. S'abbiano per ripetute le stesse affermazioni, e preghiere all'indulgente e benevolo Leggitore.

(1) GL' INGLESI non reputano eccessivo dispendio foderare tali ambienti con lastre di marmo, o quadrelli di maiolica. V. RICHARD. *Précis d'Agric.* III. *Partie Zootechnic.* Chap. XXXI.

(2) RASPAIL. *Cours. Elém. d'Agric.* ecc. BRUXELLES 1837, pag. 364-365.

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE NEI LIBRI XIII E XIV.



Indice del Libro XII	Pag. 979
--------------------------------	----------

LIBRO XIII.

RIDUZIONE DEL TERRENO AGRARIO A TERRENO COLTIVABILE	Pag. 983
AMMENDAMENTI STABILI SECONDARI	» ivi
CAPITOLO I. DEFINIZIONI E PRENOZIONI	» 987
1. Definizioni	» ivi
2. Piano generico	» 989
3. Utilità incontestabile	» 990
» II. AMMENDAMENTI DI SUPERFICIE	» 992
ART. 1. Terreni a secca coltivazione	» 993
1. Forma da preferirne 995. — 2. Ammendamento di pianta 997. — 3. Pratica di riduzione 1004. — 4. Dispendio 1004.	
» 2. Terreni a coltivazione ordinaria con sussidio d'irrigazione	» 1005
1. Disposizione. Modificazione del campo 1005. — 2. Disposizione. Modificazione delle capereagne 1007.	
» 3. Terreni a coltivazione ordinaria a vicenda con prati irrigui	» 1009
» 4. Terreni a coltivazione ordinaria a vicenda con risaia	» 1010
» 5. Terreni a prato irrigatorio	» 1012
» 6. Terreni a umida coltivazione	» 1013
CAP. III. AMMENDAMENTI A DIFETTI FISICI	» 1014
SEZIONE I. Ammendamenti riferibili a proprietà materiali del terreno	» 1015
ART. 1. Struttura solida	» ivi
1. Spessezza 1016. — 2. Coesione e adesione 1017. — 3. Assottamento e contrazione 1019.	
» 2. Attinenze del terreno coi liquidi	» 1020
1. Igroscopicità 1020. — 2. Permeabilità del terreno 1021.	
» 3. Attinenze del terreno cogli aeriformi	» 1022
SEZIONE II. Ammendamenti riferibili a proprietà dipendenti dalla sostanza eterea	» 1023
ART. 1. Rapporti del terreno coll'azione della luce	» ivi
» 2. Relazioni del terreno col calorico	» 1024
» 3. Relazioni del terreno coll'elettrico	» 1027

SEZIONE III. Ammendamenti riferibili a relazioni del terreno colla		
	sostanza organica	Pag. 1030
ART. 1.	Relazioni col terriccio	» ivi
» 2.	Relazione cogl'ingrassi solidi	» 1031
» 3.	Relazione cogl'ingrassi liquidi	» 1032
» 4.	Relazione cogl'ingrassi aeriformi	» 1034
CAP. IV. AMMENDAMENTI DI COMPOSIZIONE MINERALE		» 1035
ART. 1.	Addizione de' materiali mancanti	» 1036
	1. Modo d'esecuzione 1036. — 2. Emergenze più facili 1037. — 3. Emergenze più gravi 1038. — 4. Emergenze raramente ammendabili 1039. — 5. Neutralizzazione 1039.	
ART. 2.	Ammendamenti per sottrazione	» 1040
» 3.	Ammendamenti per sceveramento	» 1043
» 4.	Ammendamenti per addebbiamento e per calcinazione	» 1046
	1. Addebbiamento 1046. Avvertenze nell'addebbiare 1034. — Utilità 1034. 2. Stritolamento 1036. — 3. Calcinazione 1038.	
ART. 5.	Riflesso economico	» 1059
	1. Agricoltura privata	» 1059
	2. Agricoltura nazionale	» 1063
CAP. V. AMMENDAMENTI PER UBICAZIONI ED ALTRE CIRCOSTANZE		» 1067
ART. 1.	Ammendamenti a difetti di salubrità	» 1068
» 2.	Ammendamenti a difetti di comunicazioni	» 1071
» 3.	Ammendamenti a difetti d'acque potabili ecc.	» 1073
» 4.	Ammendamenti a difetti di vicinato	» 1076
» II.	Ammendamenti a difetti d'estensione	» 1079

LIBRO XIV.

RIDUZIONE DEL TERRENO COLTIVABILE A TERRENO PRODUTTIVO	Pag. 1081
AMMENDAMENTI PERIODICI	» ivi
CAPITOLO I. LAVORAZIONI	» 1083
SEZIONE I. Generalità	» 1086
ART. 1.	Definizioni
» 2.	Facilità e difficoltà
» 3.	Epoche
» 4.	Utilità
SEZIONE II. Del dirompere le terre e pastinarle	» 1094
ART. 1.	Pertugiare
» 2.	Coltrare
» 3.	Rastciare
» 4.	Arare
	I. Qualità dell'aratro
	II. Qualità del bifulco
	III. Stato del terreno per lavorarlo
	IV. Stato del terreno dopo il lavoro
	V. Diverse foggie d'arare
	1. Del fendere 1115. — 2. Arare 1116. — 3. Intra- versare o riarare 1120. — 4. Rinterzare o in- quartare 1124. — 5. Contrattagliare 1122. — 6. Costeggiare 1123. — 7. Incigliare 1124. — 8. Inquadrare 1125.

INDICE DELLE MATERIE.	1589
ART. 5. Zapponare	Pag. 1126
» 6. Vangare	» 1128
» 7. Ravagliare	» 1131
1. Prima specie di ravagliamento perfetto	
Aratro e vanga	» 1132
2. Seconda specie di ravagliamento per-	
fetto. — Vanga e aratro	» 1135
3. Ravaglio d'aratro. — Aratro ed aratro	» 1137
4. Ravaglio marreggiato. — Aratro e	
zappa	» 1138
5. Mezzo ravaglio	» ivi
6. Ravaglio per fognare	» 1139
ART. 8. Scassare	» 1140
» 9. Affossare	» 1141
» 10. Sotterrare	» 1142
» 11. Addossare	» 1143
» 12. Triturare	» 1144
SEZIONE III. Dello approntare o maturare le terre.	» 1149
ART. 1. Spianare	» 1150
» 2. Cilindrare o Rullare	» ivi
» 3. Erpicare	» 1153
» 4. Inforcare	» 1156
» 5. Zappare	» 1157
» 6. Mazzicare	» 1163
» 7. Assolcare	» 1165
» 8. Imporcare	» 1166
» 9. Marreggiare	» 1167
» 10. Chiuggare	» 1168
» 11. Rastrellare	» 1170
» 12. Frasccheggiare	» 1173
» 13. Badilare	» 1174
» 14. Risolcare	» ivi
» 15. Sperperare	» 1176
SEZIONE IV. Del lavoreggiare o colturare le terre	» 1178
ART. 1. Arroncare e sarchiare	» ivi
» 2. Discalzare	» 1182
» 3. Rincalzare	» 1183
» 4. Scarificare	» 1186
» 5. Estirpare	» 1192
» 6. Dissotterrare	» 1195
Avvertenze generali sul presente Capitolo	» ivi
CAP. II. ACCONCIAMENTI O CORRETTIVI	» 1199
SEZIONE I. Degli Acconciamenti in genere	» 1200
1. Questione preliminare	» 1201
2. Quali sono gli alimenti materiali occorrevoli	» 1205
3. Prospetto Analitico	» 1204
4. Prospetto di generi raccolti con avvicenda-	
mento di cinque anni	» 1205
5. In quale stato apprendansi dalle piante i loro	
alimenti	» 1206
6. Di qual modo s'hanno a distinguere	» 1207
7. Riflesso economico	» 1214

SEZIONE II. Degli Acconciamenti immateriali e degli aeriformi Pag. 1213

1. Immateriali	» 1213
2. Aeriformi	» 1217
» III. Degli Acconciamenti terrosi	» 1219
1. Terra	» 1219
2. Pietre	» 1220
3. Sabbia	» 1221
4. Fango	» 1222
5. Melma	» 1223

» IV. Degli Acconciamenti calcari, degli argillosi e de' quarzosi » 1224

ART. 1. Acconciamenti calcari » ivi

1. Terra calcare 4223. — 2. Marna 4225. — 3. Calce e suoi composti 4229. — 4. Conchiglio 4236. — 5. Gesso 4239. — 6. Solenite ecc. 4241. — 7. Acque calcari e solenitose 4242.

ART. 2. Acconciamenti argillosi » 1242

» 3. Acconciamenti quarzosi » 1243

» V. Acconciamenti di prodotti materiali » 1244

ART. 1. Prodotti della combustione » 1245

1. Ceneri 4245. — 2. Liscivia 4247. — 3. Ceneracci 4247. — 4. Ceneri piriteose 4248. — 5. Fuligine 4249. — 6. Combustibili fossili 4250. — 7. Terre bituminose 4250. — 8. Ributti di carbon fossile 4250. — 9. Ributti di fornaci da calce, calcinacci ecc. 4251.

ART. 2. Prodotti di combinazioni chimiche » 1251

1. Sale 4251. — 2. Soda 4252. — 3. Potassa 4253. — 4. Fosfati 4253. — 5. Solfati 4254. — 6. Acido solforico 4255. — 7. Alkali metallici 4256. — 8. Metalli 4256.

CAP. III. CONCIMI, INGRASSI E LETAMI » 1257

SEZIONE I. Concimi, ossia sostanze escrementali » 1259

ART. 1. Escrementi animali » ivi

1. Escrementi umani » 1259

I. Diverse pratiche 4260. — II. Escrementi liquidi 4263. — III. Qualità delle materie 4265. — IV. Dose da impiegare 4266. — V. Obbiezioni 4268. — VI. Smorbare o disinfettare 4269.

2. Fimo di cavallo » 1271

3. Meta bovina » 1273

4. Sterco di maiale » 1274

5. Cacherelli di lanuti » 1275

6. Cacherelli di coniglio » 1276

7. Rilievo generico sull'egestioni de' mammiferi » ivi

8. Nuovo metodo di concimazione » 1277

9. Egestioni di volatili » 1280

I. Pollina 4281. — II. Colombina 4281. — III. Sterco d'anitre e di oche 4283. — IV. Escrementi di tordi e di pipistrelli 4284.

10. Guano » 1284

I. Guano esotico » ivi

I. Inconatti apprezzamenti 4285. — II. Durabilità dell'efficacia 4286. — III. Comparazione delle qualità 4287. — IV. Adulterazioni e falsificazioni 4291. — V. Assaggio pratico 4292. — VI. Norme nell'adoperarlo 4294. — VII. Conclusione 4295.

II. Guano indigeno Pag. 1299

I. Guano di pipistrelli 4300. — II. Guano di colombi 4304. — III. Guano di pesce 4304. — IV. Guano artificiale 4302.

SEZIONE II. Ingrassi, ossia Sostanze organizzate . . . » 1303

ART. 1. Ingrassi animali » 1304

1. Ossa » 1304

Obbiezioni al loro impiego 4304. — Metodi inglesi 4305. — Avvertenze sul farne uso 4306.

2. Nero animale » 1309

3. Conchiglie » 1314

4. Unghe e corna » ivi

5. Piume e penne » 1314

6. Peli » 1315

7. Cenci e lane » ivi

8. Sucidume di lana » 1316

9. Avanzi di pelli ecc. » ivi

10. Polvere de' cappellai » 1317

11. Cuoiami ecc. » ivi

12. Sangue » ivi

13. Carne » 1318

14. Grasso » 1319

15. Sicioli » ivi

16. Pesci » 1320

17. Crisalidi » 1321

18. Residui di fabbriche » 1322

19. Riflesso generico sugli ingrassi animali . . » 1322

ART. 2. Ingrassi vegetali » 1323

1. Erbacce » 1324

I. Erbe più comuni 4324. — II. Erbe marittime 4325.

2. Paglie » 1327

3. Foglie o ramoscelli d'alberi » 1328

4. Pula ecc. » 1329

5. Lisca » 1330

6. Vinacce » ivi

7. Graspi, vinacciuoli ecc. » 1334

8. Segatura di legno ecc. » ivi

9. Olii » ivi

10. Morchio » 1332

11. Sanse » ivi

12. Stiacciate » 1334

13. Cenci di tela » ivi

14. Carbone, fuligine, ceneri ecc. » ivi

15. Semi e grani » 1335

16. Torba » ivi

17. Residui di fabbriche » 1336

SEZIONE III. Letami, ossia Composti di sostanze escrementali ed organizzate » 1337

ART. 1. Azione e virtù del letame » 1338

2. Composizione del letame » 1341

1. Materiali che lo costituiscono 4341. — 2. Proporzioni tra l'agitationi e lo strume 4344.

ART. 3. Economia de' letami Pag. 4346

1. Preparazione del letame 4346.

I. Costruzione della stalla 4346. — II. Del
vuotare la stalla 4350.

2. De' mezzi d'accrescere i letami 4351.

3. Conservazione del letame 4352.

I. Vero aspetto della quistione 4353. — II.
Della fermentazione 4353. — III. Mezzi per
evitare il disperdimento 4354.

4. Impiego del letame 4359.

ART. 4. Diverse specie di letami » 4361

1. Letame di stalla e di stallaggio 4361.

2. Qualità speciali de' diversi letami 4362.

Letame di cavallo 4362. — Letame di bovini
4362. — Letame di maiale 4363. — Letame
di lanuti 4363.

3. Letami artificiali 4363.

4. Letametto o letame minuto 4364.

5. Letame Jauffret 4364.

SEZIONE IV. Terricciati e Composte » 4367

1. Terricciati 4367.

2. Composte 4371.

V. Valore comparativo delle Sostanze fertilizzanti . . . » 4373

1. Disputazione preliminare 4373.

2. Elementi di calcolo 4376.

3. Soluzione del quesito 4380.

I. Valutazione dell'azoto 4381. — II. Valuta-
zione de' fosfati 4383. — III. Valore della
potassa 4383. — IV. Valutazione dell'altre
sostanze 4383. — V. Estimazione degli in-
grassi 4389.

Valore comparativo de' Concimi » 4394

Valore comparativo degli Ingrassi » 4395

Valore comparativo dei Letami » 4396

Valore comparativo d'alcuni Ingrassi artificiali » ivi

Valore comparativo delle Materie da lettiera » 4397

Concimi » 4398

Ingrassi » 4399

4. Valutazione interna amministrativa per letame pro-
dotto e consumo nel podere 4403.**CAP. IV. DEL SOVERSCIO » 4403****SEZIONE I. Quale l'utilità del Soverscio » 4406**

1. D'onde l'utilità del soverscio » 4407

2. Osservazioni ed obbiezioni » 4409

SEZIONE II. Norme preliminari di esecuzione » 44101. Quali l'epoche della semina e del sotterramento
4410.

2. Quali le norme generali d'esecuzione 4411.

SEZIONE III. Piante da soverscio » 4412**ART. 1. Soverscio di piante seminate » 4413**

1. Lupini » ivi

2. Fava » 4416

3. Ravizzone » 4417

4. Colza » 4418

5. Rape » 4420

6. Rughetta » 4421

7. Altre brassiche » 4422

INDICE DELLE MATERIE.	1595
8. Segala	Pag. 1423
9. Madia	» 1424
10. Spergola	» 1425
11. Capraggine	» 1426
12. Zucca	» 1427
13. Veccia	» 1428
14. Trifoglio incarnato	» 1429
15. Dablie e simili	» ivi
16. Topinambour	» 1430
17. Pianta meno usate	» ivi
18. Valore economico del soverscio	» 1432
ART. 2. Soverscio di avanzi vegetali	» 1433
1. Soverscio di avanzi viventi di vegetabili 1434.	
I. Trifoglio 1434. — II. Fusti d'altre piante	
1435.	
2. Soverscio di residui morti 1436.	
ART. 3. Soverscio di piante perenni	» 1437
1. Prato d'erba medica 1437.	
2. Prato naturale 1438.	
3. Erice ti e lande 1439.	
4. Valor e comparativo d'alcune piante da soverscio 1439.	
Conclusione del Capitolo	» 1440
CAP. V. IRRIGAZIONE	» 1441
SEZIONE I. Generalità	» ivi
1. Influenza de ll'acqua sulla vegetazione	» 1442
2. Qualità dell'acqua	» 1444
1. Derivazioni naturali 1445. — 2. Derivazioni arti-	
ficiali 1447.	
3. Quantità d'acqua	» 1448
4. Natura del terreno	» 1450
1. Terreni tenaci 1451. — 2. Terreni sciolti 1451.	
— 3. Terreni torbosi 1452.	
5. Clima	» 1452
6. Epoche in cui s'irriga	» 1453
SEZIONE II. Condizioni essenziali	» 1455
1. Quali sieno 1455. — 2. Come si soddisfatti alle me-	
desime 1456.	
SEZIONE III. Mezzi di derivazione	» 1457
1. Mezzi per derivazioni naturali	» 1458
2. Mezzi di derivazione artificiale	» 1461
1. Raccolta d'acqua 1461. — 2. Ricerca di sorgenti	
1463. — 3. Fontanili 1464. — 4. Pozzi trivellati	
1466. — 5. Efflusso de' fognamenti 1466.	
SEZIONE IV. Condotta dell'acqua	» 1466
1. Canale di derivazione	» 1467
2. Partitore	» 1468
3. Modulo	» 1469
SEZIONE V. Distribuzione, ossia diversi sistemi d'irrigazione	» 1470
ART. 1. Irrigazione irregolare o naturale	» 1471
1. Irrigazione irregolare per arrosamento 1472.	
2. Irrigazione irregolare d'inaffiamiento 1473.	
1. Condotti e scoli 1473. — 2. Esecuzione dei	
varii condotti 1473.	
3. Disposizione con adacquatici a livello 1478.	
4. Irrigazione naturale a spinaspece o a linea 1480.	
5. Irrigazione naturale d'inondamento 1481.	

ART. 2. Irrigazione irregolare	Pag. 1481
1. Condizioni preliminari 1482.	
2. Regolare irrigazione d'irroramento 1483.	
3. Regolare irrigazione d'inaffiamento 1484.	
4. Raggiugliamento a piane o spianate 1486.	
— 2. Raggiugliamento ad ale 1490. — 3. Raggiugliamento a ripresa 1491. — 4. Raggiugliamento di ricostruzione 1493. — 5. Altre congiunture 1494.	
4. Irrigazione d'inondamento 1498.	
5. Irrigazione sotterranea o di filtramento 1499.	
SEZIONE VI. Dispendio e utilità	» 1502
ART. 1. Costo dell'irrigazione	» ivi
1. Valore e prezzo dell'acqua 1503.	
1. Valore dell'acqua d'irrigazione 1505. —	
2. Prezzo dell'acqua 1505.	
2. Costo del raggiugliamento 1507.	
5. Condotte e fossi 1508.	
ART. 2. Prodotti dell'irrigazione	» 1509
CAP. VI. DEBBIO	» 1511
ART. 1. Discussione preliminare	» 1512
1. Debbio di stoppiai	» 1513
2. Debbio di paludi e pascoli	» ivi
3. Debbio di boscaglie, ericeti ecc.	» 1514
ART. 2. Pratiche più comuni	» ivi
1. Dello abbruciare le stoppie	» 1515
2. Dello abbruciare valli e pascoli	» ivi
3. Dello abbruciare arbusti	» ivi
ART. 3. Norme di esecuzione	» 1516
1. Come diazi il fuoco alle stoppie	» 1517
2. Come s'incendiano lande, cespugliate ecc.	» 1518
3. Come s'incendiano valli, paludi, torbiere ecc.	» 1519
CAP. VII. DELLE PIANTAGIONI	» 1520
ART. 1. Questione preliminare	» 1521
1. La pratica più comune	» ivi
2. Cause influenti sulle piantagioni	» 1523
3. Utilità delle piantagioni	» 1524
4. Obbiezioni	» 1526
5. Regolarità indispensabile	» 1527
ART. 2. Filari di soli alberi	» 1530
1. Piantagioni ne' confini	» 1531
2. Viali	» ivi
3. Piantagioni erariali	» 1532
ART. 3. Piantamenti con viti	» 1533
1. Gli alberi e i gioghi	» ivi
2. Specie d'alberi più opportuni	» 1535
3. Riflesso economico	» 1540
CAP. VIII. DELLE CHIUSURE	» 1541
ART. 1. Vantaggi o disvantaggi delle chiusure	» ivi
1. Vantaggi	» 1542
2. Disvantaggi	» 1543
3. Valutazione dei disvantaggi	» 1544
ART. 2. Condizioni osservabili nello assiepare	» 1546
1. Delle chiusure morte	» ivi

INDICE DELLE MATERIE.	1595
2. Siepi e chiusure vive	Pag. 1548
3. Barriere, cancelli e passaggi	» 1551
4. Riflesso economico	» ivi
CAP. IX. COSTRUZIONI RURALI	» 1552
ART. 1. Questione preliminare	» 1553
1. Considerazioni d'economia generale	» 1554
2. Considerazioni d'economia rurale privata	» 1558
ART. 2. Proporzionalità delle costruzioni col terreno	» 1560
1. Costruzioni per la grande coltura	» 1561
2. Costruz. per la media e piccola coltura	» 1569
ART. 3. Collocazione degli edifici ed altre emergenze delle costruzioni	» 1571
1. Costruzioni per gli uomini	» 1572
2. Costruzioni per gli animali	» 1577
3. Costruzioni per ricovero d'attrezzi, ri- colti, ecc.	» 1583
Fine del Libro e del Volume	» 1586



005790844

